РАДИО ФРОНТ



1939 8

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ РАДИОКОНСУЛЬТАЦИИ В МОСКВЕ

Консультационный пункт Московского радиокомитета— Краснопролетарская улица, 27. Работает с 17 ч. 30 мин. до 22 ч. ежедневно. Общевыходной день—с 10 ч. до 16 ч.

Выходной день техкабинета— по первым дням шестидневки.

Консультация при клубе строителей—Доброслободский пер., 5 (Разгуляй). Работает 3-й и 5-й день шестидневки с 19 до 21 ч.

Консультация при клубе им Авиахима—Ленинградское шоссе, 32. Работает 2-й и 3-й день шестидневки с 18 до 20 ч.

Консультация при клубе им. Русакова—Стромынка, 10. Работает 1-й и 3-й день шестидневки с 17 до 19 ч.

Консультация в Добрынинском универмаге—Добрынинская площадь. Работает по общемосковским выходным дням с 14 до 18 ч.

ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ

журнала „Радиофронт"

По всем вопросам, связанным с подпиской и экспедированием журнала (продление подписки, изменение адреса, неполучение номеров, выписка вышедших номеров, срок выхода номера и т. д.), следует обращаться непосредственно в издательство „Связьиздат".

Адрес издательства „Связьиздат"— Москва, Чистопрудный проезд, 2, телефон К-1-32-24.

Адрес редакции журнала „Радиофронт"—Москва, Петровка 12, телефоны: К-4-70-08 и К-1-67-65.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИОФРОНТ

ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО КОМИТЕТА ПО РАДИОФИКАЦИИ И РАДИОВЕЩАНИЮ ПРИ СНК СССР

№ 8

1939

К 15-летию радиолюбительства в СССР

Важнейшая задача

Приближается пятнадцатилетие радиолюбительского движения в нашей стране. Делами, упорной учебой, практическими достижениями готовятся встретить радиолюбители нашей страны свой юбилей.

За это время, в особенности за годы двух сталинских пятилеток, из числа радиолюбителей выросло много прекрасных организаторов, талантливых конструкторов.

Многие из них работают сейчас на командных постах в радиопромышленности, радиосвязи, радиофикации и радиовещании.

Среди сотен и тысяч людей, взращенных радиолюбительством, можно назвать руководителя экспериментальной лаборатории орденоносца т. Л. Гаухмана, инженеров-орденоносцев тт. Стромилова, Т. Гаухмана, Доброжанского, Ковалева, Иванова, руководителя лаборатории изучения индустриальных помех ИРПА т. Абрамсона, педагога физика-экспериментатора т. Шишкина (Баку), начальника цеха Воронежского радиозавода т. Скляр, начальника заводской лаборатории т. Фролова и многих других.

Ряд хозяйственных и партийных руководителей предприятий радиопромышленности и органов связи, правильно решая задачу подбора кадров, сумели привлечь радиолюбителей к руководящей хозяйственной работе. На Воронежском заводе «Электросигнал» большинство начальников цехов и значительная часть руководящего технического персонала состоит из людей, выросших в радиолюбительском движении.

Однако, выдвижение радиолюбителей, овладевших и успешно овладевающих радиотехникой, идет крайне неудовлетворительно. Многие руководители органов связи, радиопромышленности, научно-исследовательских институтов и радиокомитетов жалуются на недостаток кадров и в то же время «не замечают», что эти кадры у них подбоком. Некоторые руководители радиокомитетов, задача которых — руководить радиолюбительским движением и направлять его, — не понимают, что для очень многих радиолюбителей, изучивших радиотехнику и ставших по сути радиоконструкторами, радиолюбительство перестало быть спортом, организацией досуга, «любимым занятием». Не замечают они и того, что для таких людей радиолюбительство стало специальностью.

Опыт ряда комитетов, например Украинского, Московского и Башкирского, выдвинувших радиолюбителей на ответственную работу, полностью оправдал себя.

Так, Башкирский радиокомитет выдвинул на должность технического контролера радиостанции РВ-37 радиолюбителя т. Пискунова, премированного на IV Всесоюзной заочной радиовыставке. Ранее он работал рассыльным в депо станции Уфа.

Однако, радиопромышленность, научно-исследовательские радиоинституты, органы радиосвязи, радиофикации и радиовещания крайне слабо привлекают радиолюбителей к постоянной работе в своих органах.

Разве не покажется нелепым то положение, что один из крупных радиолюбителей-конструкторов, получивших премию на двух заочных радиовыставках — т. Кивленик (Воронеж), является преподавателем физкультуры; талантливый минский конструктор т. Бартновский — лауреат всех заочных радиовыставок — работает также не по специальности; известный конструктор звукозаписывающих аппаратов т. Костик (Ростов-Дон) работает техником на складе; т. Назаров (Татария) — конструктор ряда разработок по телевидению, занявший первое место на 3-й заочной выставке,— электромонтер на заводе.

Юношеское радиолюбительское движение также вырастило и продолжает выращивать кадры конструкторов — энтузиастов радиодела.

Итоги, подведенные по разделу детского творчества четвертой Всесоюзной радиолюбительской выставки, показали рост этих кадров.

Выставка выявила ряд талантливых молодых конструкторов: тов. Химиченко — Киев, взявшего на выставке первую премию; Лермана (Киев) — 2-я премия; Катукова и Климушинского (Ленинград) и многих других.

Двинуть десятки и сотни выросших радиолюбителей-конструкторов в научно-исследовательские институты и лаборатории — дело государственной важности, крупнейшая задача радиокомитетов и всего радиолюбительского движения.

Сотни и тысячи людей, взращенных радиолюбительством, должны быть привлечены на работу на радиозаводах, в органах радиофикации и радиовещания.

Выдвинутым товарищам надо оказать повседневную и конкретную помощь в освоении новой техники, дальнейшем повышении их квалификации и общетехнического уровня. Ни в коем случае нельзя забывать эти кадры, необходимо заботиться об их росте и усовершенствовании.

Не меньше значения имеет задача — помочь юным радиолюбителям выбрать радиоспециальность, направить их на учебу в радиовузы, техникумы, на курсы и т. д.

Тут должны проявить свою инициативу ГУУЗ Наркомата связи, вузы и техникумы его системы. Для готовящихся поступить в вузы и техникумы надо организовать консультации.

Наркомату связи и Комитету по делам высшей школы давно пора установить такой порядок, чтобы при других равных условиях в вузы и техникумы связи в первую очередь принимались значкисты-радиолюбители.

Совет по радиолюбительству при каждом радиокомитете должен обсудить и выделить конкретных лиц, посылаемых в институты, на работу в промышленность и на учебу.

Всесоюзный радиокомитет, Наркомат связи, главки радиопромышленности должны дать местам четкие указания.

Это мероприятие выдвинет новые сотни и тысячи подросших новых кадров и по-новому поставит ряд задач перед каждым радиолюбителем и всем радиолюбительским движением.



День юных радиолюбителей

12 июля по всему Советскому Союзу проводится день юных радиолюбителей. Этот день связан с подготовкой к празднованию XV-летия радиолюбительства в СССР и должен способствовать еще большему развитию радиолюбительства среди пионеров и школьников.

День юных радиолюбителей будет ежегодным традиционным праздником юных техников. В этот день будут подводиться итоги достижениям детских радиокружков и отдельных радиолюбителей.

Как будет проведен день юных радиолюбителей? Основные мероприятия будут сосредоточены в детских парках и в пионерских лагерях.

С утра сотни юных радиолюбителей заполнят празднично оформленные аллеи и площадки. На площадках откроются консультационно-выставочные пункты: «детекторные приемники», «ламповые приемники», «супергетеродины», «радиолюбительские измерения».

Высококвалифицированные консультанты будут демонстрировать способы элементарных измерений и расчетов, необходимых каждому радиолюбителю.

Специальные отделы посвящаются изучению азбуки Морзе и приему норм на значок «Активисту-радиолюбителю».

В одном из пунктов юные техники покажут модели и наглядные пособия, построенные ими на конкурс «Юные техники — помощь школе».

В летнем театре созывается слет юных радиолюбителей. Они встречаются со взрослыми радиолюбителями. С рассказами о своих достижениях выступят и сами ребята.

После этого юные радиослушатели встретятся с работниками детского вещания.

По такой примерно, программе предполагается провести день юных радиолюбителей в областных и районных ДТС. Подготовка к празднику уже началась.

Радиокомитеты, работники радиоузлов и радиолюбители обязаны помочь юным техникам хорошо подготовить и провести свой праздник — день юных радиолюбителей

А. Стакурский



Пионеры детского дома № 1 г. Читы, слушают радиопередачу.

Развивать радиолюбительство в школах

Народный комиссар просвещения РСФСР подписал приказ о развитии и укреплении радиолюбительства в школах Наркомпроса.

Директорам школ вменено в обязанность оказывать всемерное содействие в организации при школах кружков юных радиолюбителей.

К руководству радиокружками привлекаются преподаватели физики, опытные техники местных радиоузлов и радиолюбители-значкисты.

Школьные радиокружки должны заниматься на основе программ, утвержденных Управлением средней школы Наркомпроса РСФСР.

Краевые и областные отделы народного образования и наркомпросы АССР должны принять необходимые меры к организации и укреплению школьных радиокружков (радиолабораторий, детских технических станций, дворцов и домов пионеров) и добиваться превращения их в технически оснащенные центры работы юных радиолюбителей.

Краевые и областные отделы народного образования и наркомпросы автономных республик обязаны выделить ассигнования, необходимые для организации радиокружков. В программу летних курсов по повышению квалификации преподавателей физики включается специальный цикл лекций по вопросам радиотехники и руководства радиокружками.

В период с 1 сентября по 1 октября 1939 г. Управление средней школы должно организовать первую заочную радиовыставку работ юных радиолюбителей.

В июле намечается устройство специального дня юных радиолюбителей. К этому дню в школах намечено открыть выставки их работ.

Для стимулирования детского радиолюбительства предположено установить сдачу норм на значок „Юного радиолюбителя“.

Детские технические станции, дворцы и дома пионеров должны проводить широкую заочную консультацию для детей по интересующим их вопросам радиотехники.

„Коротковолновому радиолюбительству большевистское руководство“

(Отклики на статью Героя Советского Союза т. КРЕНКЕЛЯ)

Помещенная в № 4 журнала «Радиофронт» статья Героя Советского Союза Эрнста Кренкеля «Коротковолновому радиолюбительству — большевистское руководство», вызвала большое количество откликов со стороны радиолюбителей.

Почти все товарищи, приславшие в редакцию письма, отмечают нежелание местных советов Осоавиахима руководить коротковолновым радиолюбительством.

Тов. Колосовский из Новосибирска пишет: руководство областного совета Осоавиахима смотрит на коротковолновую работу как на маловажную, незначительную работу, которой можно и не заниматься. В результате такого отношения секция коротких волн развалилась, коллективная рация UK9AH прекратила свою работу. Отдельные коротковолновики пытались наладить работу секции, но вместо помощи им создавали препятствия. Им не предоставили помещения, радиостанцию выкинули в коридор, а затем в сарай.

В 1937 г. в Новосибирске были организованы курсы коротковолновиков, городской совет не только не помог их работе, но умудрился забрать часть средств, собранных с курсантов, и неизвестно куда израсходовать.

Новое руководство областного совета Осоавиахима, казалось бы, должно было помочь в налаживании коротковолновой работы, но, к сожалению, исполняющего обязанности председателя областного совета Осоавиахима т. Жарова коротковолновая работа совершенно не интересует.

Не лучше обстоит дело с коротковолновой работой в Свердловске. Тов. Сперанский в своем письме пишет: «Секция коротких волн при Свердловском совете ОСО помещается в негодном помещении. Отсутствует элементарное оборудование. Слушатели, занимавшиеся в кружках по изучению азбуки Морзе, вынуждены были приносить с собой наушники, в противном случае они лишены были возможности заниматься в кружке из-за отсутствия наушников. Секция не имеет своей коллективной рации. Это лишает возможности подготовки полноценных радистов.

Минский коротковолновик т. Горбунов пишет: «У нас в Белоруссии имеются коротковолновики, но работают из них немногие, так как никто работой их не интересуется, не работает с ними, не оказывает им никакой помощи.

Тов. Шишманьян из Батуми сообщает, что совершенно замерла коротковолновая работа в Грузии. ЦС ОАХ Грузии совершенно не руководит коротковолновым радиолюбительством.

Все эти факты лишний раз подтверждают, что местные организации Осоавиахима являются созерцателями полного развала коротковолновой работы, не выполняя своей прямой обязанности подготовки коротковолновиков, резерва обсронных кадров.

Тов. Данилин пишет: «Я во время службы в РККА окончил школу связи. После демобилизации из РККА я не имею возможности повышать полученную мной военную специальность».

«Правда» в передовой от 14 мая 1939 г. в статье «Нам нужен крепкий Осоавиахим» пишет: «Без необходимой тренировки летчик наверняка разучится летать, да и стрелок потеряет твердость руки и меткость глаза. «Значкиста», получившего специальные военные знания, следует всемерно закреплять на его специальности, предоставив ему все возможности для дальнейшего совершенствования в ней». Это целиком и полностью относится к коротковолновикам. Без повседневной упорной тренировки, изучения радиотехники нельзя стать полноценным радистом. Между тем проводимые соревнования и тесты проходят формально, ЦС ОАХ не руководит этим соревнованием.

Для оживления радиолюбительской коротковолновой работы необходимо укрепить руководство этим важнейшим участком работы. Надо также привести в порядок и восстановить неработающие коллективные радиостанции. Создать вокруг этих раций кадры коротковолновиков-экспериментаторов предлагают орденоносцы тт. Штиберг, Лавренов и коротковолновик т. Чертов.

***

В ЦК ВЛКСМ состоялось специальное совещание по вопросам коротковолнового радиолюбительства. Оно разработало ряд конкретных мероприятий по налаживанию работы с коротковолновиками. Надо только пожелать, чтобы ЦС Осоавиахима быстрее реализовал эти мероприятия и тем самым навел большевистский порядок в коротковолновом радиолюбительстве.

Первые итоги аттестации

А. Я. Оберученко

Основной задачей радиолюбительского движения является ознакомление трудящихся с радиотехникой, подготовка оборонных кадров и массовая подготовка кадров для радиофикации и радиовещания.

Эти задачи выполняются через радиокружки, сдачу норм на значок «Активисту-радиолюбителю», радиоконсультации, радиотехкабинеты, радиовыставки.

Инструктор по радиолюбительству, заведующий техническим кабинетом, руководители радиокружков — вот основные кадры, работающие над развитием радиолюбительства.

Однако, многие председатели радиокомитетов не уделяют должного внимания этому делу, не интересуются работой этих кадров, не помогают им.

Это приводит к текучести среди работников по радиолюбительству. В ряде комитетов должности инструкторов по радиолюбительству остаются вакантными или же на них подбираются случайные люди.

В течение 1938 г. в радиокомитетах сменилось 64 работника по радиолюбительству.

В Украинском радиокомитете за короткий промежуток времени сменилось пять инструкторов по радиолюбительству. Сектор по радиолюбительству этого радиокомитета до сих пор работниками не укомплектован, несмотря на то, что имеется специальный приказ председателя ВРК.

В Таджикском радиокомитете в продолжении длительного периода должность работника по радиолюбительству остается вакантной. В Житомирском радиокомитете инструктором по радиолюбительству работает диктор. Ясно, что при таком отношении к подбору кадров радиолюбительская работа будет оставаться в загоне.

Вторым, не менее важным, вопросом является подготовка имеющихся радиолюбительских работников, так как специальных учебных заведений, готовящих эти кадры, нет.

А между тем, техническая подготовка и кругозор радиолюбителей с каждым годом повышается. Они интересуются вопросами суперстроения, телевидения, звукозаписи и других отраслей радиотехники.

К примеру, при прохождении аттестации инструктор Московского радиокомитета говорит: «Радиолюбителями должны руководить люди, которые повседневно изучают радиотехнику. Я очень переживаю то, что по своей подготовленности являюсь только радиотехником. И для того, чтобы не отстать от технического роста радиолюбителей, мне приходится очень и очень много работать над собой, повышать свою радиотехническую подготовку».

Работник по радиолюбительству, не знающий радиотехники, не может обеспечить повседневного руководства радиолюбительством.

Все это потребовало от радиолюбительского сектора Всесоюзного радиокомитета тщательного изучения людей, проверки их технической подготовки и организационных способностей.

Решением Центрального совета по радиолюбительству при председателе ВРК и приказом по Всесоюзному радиокомитету утверждено проведение аттестации работников по радиолюбительству.

Аттестацию должны пройти начальники секторов по радиолюбительству, инструкторы, заведующие радиотехкабинетами и руководители радиокружков.

Каждому прошедшему аттестацию устанавливается категория, в зависимости от степени его знаний. Таких категорий установлено три.

Первые результаты показали, что из 54 работников, прошедших аттестацию, первую категорию получили 9 человек, вторую — 23 и третью — 13. Девять человек аттестованы не были.

Эти цифры, подтверждая все факты, приведенные выше, требуют от нас серьезной, повседневной работы по воспитанию работников по радиолюбительству.

Разве можно считать нормальным тот факт, когда из 54 человек, прошедших аттестацию, 11 не сдали нормы радиотехминимума I ступени.

Аттестация также показала, что у ряда работников существует бесплановость в работе, отсутствие учета проделанного. Инструкторы по радиолюбительству очень редко бывают на занятиях радиокружков, не интересуются методикой преподавания, практическими работами, проводящимися в кружках.

А ведь радиокружок является основным звеном всей радиолюбительской работы.

И не случайно, что у инструкторов, которые уделяют должное внимание кружковой работе с активом, радиолюбительская работа налажена неплохо.

В связи с этим нельзя не отметить ряд товарищей, добившихся благодаря этому значительных успехов. В их числе: инструктор по радиолюбительству Киевского радиокомитета т. Ткаченко, имеющий большой педагогический опыт и серьезную радиотехническую подготовку.

Работая в радиокомитете несколько месяцев, он сумел установить связь с областными организациями, настойчиво и инициативно добиваясь внимания к вопросам радиолюбительской работы в профсоюзах и органах Наркомата связи. В своей рабо-

те он повседневно связан с радиокружками и радиолюбительским активом.

Заведующий Киевским радиоклубом т. Гервольский, инициативный с недюжинными организаторскими способностями работник, пользуется авторитетом у радиолюбителей Киева.

Тов. Лищевский — инструктор по радиолюбительству Северо-Осетинского радиокомитета — член ВКП(б). Несмотря на свои 54 года, он является большим энтузиастом радиолюбительства. С помощью радиолюбительского актива он оборудовал техкабинет, изготовил измерительную аппаратуру. Добился решения горкома ВЛКСМ о содействии радиолюбительству.

Начальник сектора по радиолюбительству Азербайджанского радиокомитета т. Турани ведет большую работу по созданию радиокружков и является большим энтузиастом и организатором выпуска радиолитературы на азербайджанском языке.

Тов. Абрамян, заведующий Бакинским радиокабинетом, квалифицированный радиоспециалист. Пользуется большим авторитетом у радиолюбителей.

Работа по проведению аттестации продолжается. На очереди аттестация руководителей радиокружков, и здесь работники местных радиокомитетов должны проявить максимум внимания к этому низовому звену основного радиолюбительского актива.

Подбирая кадры руководителей кружков, надо привлечь к прохождению аттестации радиолюбителей-значкистов, которые до сих пор почти не используются на конкретной радиолюбительской работе.

Таковы основные задачи аттестации. От того, как ее проведут на местах, будет зависеть дальнейшее развитие всей радиолюбительской работы.

Хроника

В Москве в Центральном парке культуры и отдыха им. М. Горького Московский радиокомитет открыл выставку радиолюбительского творчества. На открытии выставки присутствовали депутат Верховного Совета РСФСР секретарь МК ВЛКСМ Зинаида Федорова и Герой Советского Союза майор Десницкий. Тов. Федорова и т. Десницкий выступили с приветствием к радиолюбителям Москвы.

***

На заседании Центрального Совета по радиолюбительству при председателе Всесоюзного радиокомитета были рассмотрены мероприятия по подготовке к празднованию 15-летнего юбилея советского радиолюбительства и утверждено положение о 5-й заочной радиовыставке.

***

В ЦК ВЛКСМ состоялось совещание по вопросам радиолюбительской коротковолновой работы. На совещании была образована комиссия под председательством Героя Советского Союза т. Кренкеля, которая разработала ряд конкретных мероприятий по улучшению коротковолновой работы. В ближайшее время эти мероприятия должны быть утверждены бюро ЦК ВЛКСМ и Центральным Советом Осоавиахима



На детской технической станции Трусовского района (Астрахань).

Воронежский радиокомитет не руководит соревнованием кружков

Р. Ф.

Обращение радиокружка фабрики «Ява» о соревновании кружков встретило живой отклик среди кружков и радиолюбителей г. Воронежа и Воронежской области. В соревнование кружков на лучшую подготовку к 15-летнему юбилею радиолюбительства и радиовещания включились 24 кружка.

Среди первых кружков, включившихся в соревнование, радиокружки: школы № 5, областной детской технической станции, Воронежского педагогического института, ДТС завода им. Ворошилова, курсов при институте усовершенствования учителей, кружки I и II ступени при радиотехническом кабинете облрадиокомитета и др.

В обязательствах всех соревнующихся кружков первым пунктом значится: на «хорошо» и «отлично» закончить программу занятий кружка и сдать нормы на значок «Активисту-радиолюбителю» I и II ступени.

Кружки и радиолюбители готовят подарки — конструкции к 15-летию радиолюбительства. Так, кружок II ступени при Воронежском радиотехническом кабинете (руководитель инж. т. Фролов) готовит три конструкции: приемник-супер на постоянном токе для села, супер на переменном токе с визуальной настройкой и приемник-супер с кнопочным управлением.

Радиокружок при детской технической станции завода им. Ворошилова также готовит ряд конструкций: радиолу, мощный усилитель на металлических лампах, звукозаписывающий аппарат и т. д.

Хорошо работает кружок, состоящий из учителей-радиолюбителей, организованный на курсах при Институте усовершенствования учителей. Кружок взял на себя обязательство после окончания курсов организовать радиокружки и помочь в радиофикации школ и колхозов в тех селах, куда участники кружка — учителя будут направлены.

Радиотехнический кабинет помогает кружкам и радиолюбителям в их работе, снабжает программами, выделил фонды для первоочередного снабжения, обеспечил практикой на радиоузлах города всех участников радиолюбительского кружка II ступени и т. д.

Несмотря на это, соревнование кружков в таком крупном промышленном центре, как г. Воронеж, одном из старейших радиолюбительских городов, где имеются прекрасные кадры радиолюбителей, развернуто недостаточно.

В этом повинен облрадиокомитет, переложивший всю работу на радиотехкабинет. Воронежский облрадиокомитет за последний период времени по сути свернул работу с радиолюбителями.

Крупнейшим недостатком в деле соревнования кружков в Воронеже является забвение вопросов радиофикации и улучшения существующей сети.

Необходимо всем радиолюбителям включить в пункты соревнования обязательства по участию в радиофикации сел, колхозов, улучшению существующей радиотрансляционной сети.

Областное управление связи, несмотря на приказы Наркомата, ровным счетом ничего не делает для помощи радиолюбителям.

Воронежский радиокомитет должен по-настоящему возглавить соревнование кружков и руководство им.

Сектор по радиолюбительству ВРК при СНК СССР и Совет по радиолюбительству при председателе Всесоюзного радиокомитета обязаны возглавить соревнование, руководить им, помогая местам в укреплении кружков и улучшении всей работы с радиолюбителями.

Еще раз о радиофикации в системе Наркомзема

Инж. Б. Шошников

В системе Наркомзема СССР — в МТС, совхозах, учебных заведениях и прочих организациях — имеется свыше 1000 радиоузлов, около 5000 km трансляционных линий и свыше 80 000 трансляционных точек. До 50% этих радиоузлов оборудовано кустарной аппаратурой. Техническое состояние их крайне неудовлетворительно. Большинство узлов — это один приемник, питающий 10—15 трансляционных точек, или приемник с кустарным усилителем на одной или двух лампах УО-104. Такие «узлы» возникают стихийно и оборудуются местными радиолюбителями без соблюдения технических правил.

Большинство радиоузлов мощностью ниже 9 W строилось кустарным способом, без проектов и фондов строительных материалов. Вследствие этого для трансляционных линий использовалась любая проволока, какая имелась под руками.

Узлы мощностью 30, 500 и 1000 W, находящиеся в хозяйственной эксплоатации контор Сельэлектро, оборудованы в соответствии с техническими правилами, но загружены они в большинстве случаев все еще недостаточно.

Перспективы в области капиталовложений на радиофикацию в 1939 г. в системе Наркомзема оставляют желать много лучшего.

На 1939 г. Главсельэлектро наметило на эти цели объем капитальных работ в 600 000 рублей.

Эти средства в основном пойдут на дальнейшее развитие мощных узлов и сетей. Будет установлено 9300 новых трансляционных точек и построено 410 km линии.

Кроме этого, в части финансирования МТС намечено произвести неотложный ремонт 300 узлов и 1350 km линий. На эту цель ассигновано около 600 000 рублей.

Для осуществления же неотложных мероприятий по ремонту линейного хозяйства требуется около 2 000 000 рублей и 275 тонн проволоки.

Госплан СССР недооценивает это дело. Характерно привести данные об ассигновании Госпланом СССР фондов проволоки по годам на радиофикацию системы Наркомзема:

в 1936 г. было ассигновано 250 тонн,
в 1937 г. было ассигновано 150 тонн,
в 1938 г. было ассигновано 50 тонн,
в 1939 г. в начале ничего не было ассигновано. Только после настойчивых требований отпущено на всю систему НКЗема 60 тонн.

Бывшее вредительское руководство Наркомзема приложило немало усилий для того, чтобы сорвать электрификацию и радиофикацию сельского хозяйства. Ликвидация последствий вредительства в деле радиофикации идет крайне недостаточными темпами.

До сих пор в Наркомземе СССР недооценивают значения радиофикации сельского хозяйства, считая, что это дело Наркомата связи. Еще жива у некоторых работников «теория» — «нельзя ли освободиться от радиофикации». Особенно это чувствуется при ассигновании средств у работников планового и финансового отделов Наркомзема.

Вопросами ведомственной радиофикации не занимается и сектор связи Госплана СССР, считая своей обязанностью планировать только радиофикацию Наркомсвязи.

Всесоюзный радиокомитет при СНК СССР в конце 1938 г. задумал было составить и провести единый план по радиофикации.

Были исписаны горы бумаг, затрачено много труда и времени, составлялись метровые таблицы, вся периферия, не покладая рук, готовила материал, но... от задуманных радиокомитетом мероприятий, кроме бесплодных разговоров, не осталось ничего.

В плане третьего пятилетия предусматривается увеличение в 2,3 раза количества приемных радиотрансляционных точек.

В системе Наркомзема к концу второй пятилетки (т. е. на 1/I 1938 г.) имелось 75 000 трансляционных точек. Таким образом, исходя из этой установки, Наркомзему СССР необходимо к концу третьей пятилетки довести количество трансляционных точек до 175 000, т. е. вновь установить в третьей пятилетке 100 000 трансляционных точек.

Но темпы роста трансляционных точек в системе Наркомзема явно неудовлетворительны. Так например, за 1938 г. новых трансляционных точек установлено 12,5 тысяч, а в 1939 г. намечено к установке только 9,3 тыс. точек.

Все это заставляет со всей остротой поставить вопрос о решительном переломе в отношении к вопросам радиофикации со стороны руководства Наркомзема.

В заключение необходимо остановиться на развитии радиолюбительства среди колхозной молодежи.

До сих пор этим делом не занимался ни Наркомзем, ни Всесоюзный радиокомитет. А между тем сельские радиолюбители смогли бы оказать существенную помощь в деле радиофикации колхозной деревни.

Радиолюбители-трактористы, обслуживающие коротковолновые радиостанции, это — резерв оборонных кадров, будущие военные радисты.

Все это заставляет обратить самое серьезное внимание на заброшенный до сих пор участок работы с сельскими радиолюбителями.

Кто отвечает за радиофикацию Винницкой области?

Вниманию наркома связи СССР тов. ПЕРЕСЫПКИНА и Бюро Винницкого обкома КП(б)У

Нет нужды доказывать особое значение развития проволочной радиофикации в пограничной Винницкой области. Однако, этого не понимают или не хотят понять ни Винницкое областное управление связи, ни уполнаркомсвязи на Украине.

Планы радиофикации области за последние годы не выполняются. План развития радиосети за 1939 г. не только не был выполнен, но и не проведено ремонта ни на одном из радиоузлов области. Не чем иным, как работой на «износ» такую практику назвать нельзя.

Не лучше и с выполнением плана радиофикации в 1939 г.

Значительные суммы, отпущенные на развитие радиофикации сельских районов области, используются крайне недостаточно. Из сумм, отпущенных на первый квартал 1939 г. по областному управлению связи получено из банка не более 25%.

Винницкий городской радиоузел из-за перегрузки не столько вещает, сколько хрипит. Подчас, несмотря на старания коллектива узла, репродукторы «передают» только шум и хрип.

А в той же самой Виннице на складе областного управления связи уже около полугода лежит полностью укомплектованный автоматический радиоузел, способный целиком удовлетворить потребность трудящихся города в установке трансляционных точек. Лежат на складе вполне укомплектованные мощные радиоузлы в крупнейших районных центрах области: Казатинском, Барском, Бершатском, Хмельниковском и др.

В органах связи стало скверной традицией, что за срыв планов радиофикации никто не отвечает.

Во всех этих местах построены гражданские сооружения. Устроены, но стоят без движения энергобазы в городах Гайсине и Липовце.

Эта антигосударственная практика замораживания значительных средств объясняется «просто».

Начальник областного управления связи тов. Вронский заявляет:

— Нет монтажных материалов.

И действительно, монтажных материалов на складах управления связи сейчас нет. Но совершенно точно известно, что эти материалы были получены для нужд радиофикации области (монтажа перечисленных радиоузлов) в конце 1938 г., но по распоряжению начальника областного управления связи т. Вронского израсходованы на другие нужды. Кроме того, в конце 1938 г. на другие нужды израсходованы 25 тонн проволоки, 8 тысяч изоляторов «ТФ-3», крючья и монтажный провод, отпущенные на развитие радиофикации.

Наркомат связи СССР и уполнаркомсвязи на Украине, санкционировавшие эту «переброску» материалов, считают, видимо, радиофикацию области третьестепенным делом и поэтому мирятся с таким положением, хладнокровно наблюдая срыв планов радиофикации области.

Занимает позицию «невмешательства» в вопросе радиофикации и Винницкий областной радиокомитет.

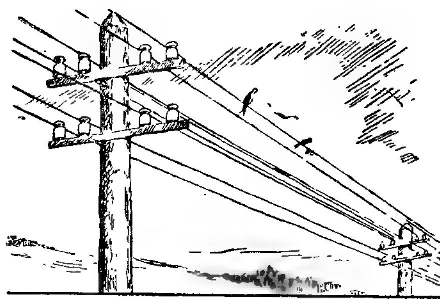
Его руководящие работники не понимают, что и они отвечают за радиофикацию области. Этому заблуждению способствует областной исполнительный комитет.

Председатель облисполкома т. Годов и секретарь исполкома т. Кекина считают себя столь компетентными в вопросах радиофикации, что даже не сочли нужным пригласить председателя областного радиокомитета на заседание президиума облисполкома, где стоял отчет начальника областного управления связи о выполнении плана радиофикации области.

Заслуживает, в частности, внимания план снабжения области материалами, по которому область получит основное количество материалов в третьем и четвертом кварталах, т. е. тогда, когда установку столбов и др. линейные работы будет вести затруднительно.

План радиофикации Винницкой области под угрозой срыва. Наркомат связи должен не только найти и наказать виновников, но и оказать конкретную помощь в деле радиофикации области.

О. Е



Лесозаготовкам — исправную радиосеть

Краснодарский радиокомитет командировал меня в ряд леспромхозов Краснодарского края для оказания технической помощи в радиофикации лесных участков. Со мной были комплекты ламп, батарей и запасных частей к приемникам постоянного тока.

На станции Апшеронская из десяти лесных участков радиофицирован только один приемником БИ-234 и на втором участке — имеются высохшие батареи.

Приемник же еще в 1937 г. был сдан в ремонт в местный радиоузел Наркомсвязи.

В Мезмайском леспромхозе имеются два радиоузла по 8 ватт с нагрузкой 70 точек на каждый. На одном из них не работал УП-8. Я его отремонтировал и, кроме этого, привел в порядок, снабдив лампами и батареями два валявшихся здесь приемника.

В леспромхозе на хуторе Черниговском Т-35 с самодельным однокаскадным пушпульным усилителем обслуживает 120 точек. Эту установку смонтировали местные радиолюбители, внимательно наблюдающие за ее бесперебойной работой.

В районе станции Белореченской оказалось 11 приемников БИ-234, но работали из них только 3, остальные молчали из-за отсутствия питания и ламп.

В итоге мне удалось восстановить семь приемников, до этого молчавших, и провести некоторую работу по организации радиокружков и развитию радиолюбительского движения. Радиокружок при клубе на ст. Апшеронская уже начал заниматься.

Радиосеть в районе лесозаготовок может работать бесперебойно. Но для этого необходимо обязать торгующие организации завозить на места лесоразработок аппаратуру и материалы для их радиофикации. Что касается радиокомитетов, то они должны развернуть широкую сеть радиокружков в лесных районах и популяризировать радиолюбительское движение.

Это даст новые кадры для радиофикации лесных участков и обслуживания имеющихся эфирных установок.

Заведующий Краснодарским радиокабинетом **Грек**

Фотодокумент

Когда же будет радиоклуб

В течение несколько лет радиолюбители Киева обращаются в различные организации с просьбой предоставить им помещение для радиоклуба.

О недопустимом отношении к этому вопросу неоднократно писалось в газетах: «Коммунист», «Пролетарская правда», «Сталинское племя».

Есть указание Совнаркома УССР, обязывающее Киевский Горсовет предоставить соответствующее помещение для радиоклуба.

Помещаемое нами фото показывает, что до сих пор ничего не изменилось. До сих пор радиолюбители Киева проводят свою работу в совершенно непригодном сыром подвальном помещении.



„Вестибюль“ киевского радиоклуба

Гетеродин

А. Д. Фролов

В предыдущей статье о детекторах-преобразователях было отмечено, что коэфициент преобразования первого детектора, кроме всего зависит также и от напряжения гетеродина. Это напряжение обычно берется порядка 10—30 V. Первым требованием, предъявляемым к гетеродину, является обеспечение определенной величины напряжения, равномерного по всему диапазону.

Промежуточная частота, которая получается в первом детекторе, кроме частоты сигнала определяется также и частотой гетеродина. Если частота гетеродина будет непостоянна, то и промежуточная частота будет изменяться; может случиться, что изменение частоты гетеродина будет настолько велико, что промежуточная частота выйдет из полосы пропускания фильтра усилителя и прием прекратится. Для того, чтобы избежать этого, необходимо применять такой гетеродин, который не был бы склонен к изменению частоты.

Итак, вторым требованием к гетеродину будет требование в отношении постоянства генерируемой им частоты. Третье и не менее важное требование заключается в том, что гетеродин должен давать наименьшее количество гармоник.

В настоящее время существуют две группы схем гетеродинов: *1* — комбинированные гетеродинно-детекторные схемы — с одной лампой, *2* — отдельные гетеродины с использованием для них специальной лампы.

Для первых схем можно использовать лампы типа 6А8, 6А7 и СО-193; но эти схемы целесообразно применять только до частот порядка 20—25 Mc/sec, так как на частотах выше 25 Mc/sec крутизна гетеродинной части лампы оказывается слишком малой и не обеспечивает устойчивой работы гетеродина. Поэтому для частот выше 25 Mc/sec необходимо применять отдельный гетеродин с такой лампой, которая бы в достаточной степени способна была генерировать частоту выше 25 Mc/sec.

Выше нами было указано, что для получения равномерного усиления, даваемого супергетеродинным приемником, необходимо обеспечить постоянство генерируемого напряжения по всему диапазону. Известно, например, что для схемы Хартлея (см. рис. 1) напряжение, создаваемое в контуре, зависит от величины связи и от качества контура. При постоянной связи напряжение на контуре, для заданного диапазона, будет зависеть от емкости. Мы знаем, что добротность контура $Q = \frac{\sqrt{\frac{L}{C}}}{R}$. В начале диапазона, когда емкость контура мала, добротность будет большая и напряжение на контуре также будет большое. Но в конце диапазона при большой емкости, введенной в контур, добротность его будет уже в несколько раз меньше. Если пренебречь влиянием изменения сопротивления потерь, которые увеличиваются с увеличением частоты (т. е. с уменьшением емкости контура), то можно будет сказать, что добротность контура изменяется прямо пропорционально частоте. Однако, увеличение сопротивления потерь в контуре с частотой в некоторых случаях в значительной степени снижает рост добротности контура, и в таком случае мы будем иметь дело с небольшими изменениями добротности контура по всему диапазону.

Последнее обстоятельство особенно заметно на коротких волнах, где часто могут иметь место такие случаи, когда рост потерь в контуре полностью сглаживает изменение величины Q по диапазону, а иногда приводит к тому, что Q при большей частоте меньше, чем при меньшей (для данного диапазона). Зависимость напряжения на контуре от изменения его параметров будет различна для различных режимов генератора. Если рабочая точка генераторной лампы будет находиться на наиболее крутой части характеристики, то колебания могут возникнуть при некоторой минимальной связи. Однако, величина амплитуды будет незначительной. По мере увеличения связи амплитуда колебаний будет постепенно возрастать до нормального режима, а затем станет убывать при переходе к перенапряженному режиму. При связи, несколько большей, чем та, при которой возникает генерация, напряжение на контуре будет в сильной степени зависеть от параметров контура, т. е. от емкости контура.

Некоторого улучшения в этом отношении можно добиться применяя гридлик в цепи сетки и выбирая по возможности большую связь между цепью анода и цепью сетки.

Эти мероприятия хорошо отражаются также и в части повышения стабильности работы гетеродина.

На коротких волнах большинство ламп имеет малую крутизну и генерация для высоких

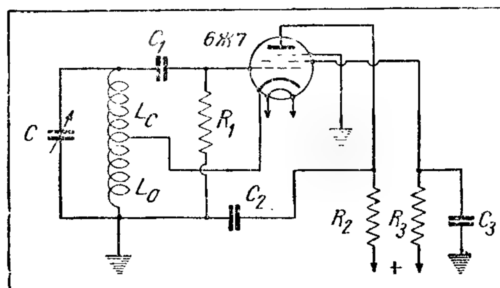


Рис. 1

частот, порядка 20 Mc/sec, становится затруднительной. Для того, чтобы получить устойчивую генерацию на коротких волнах, приходится применить все меры к улучшению контуров и увеличению связи между анодной и сеточной цепями. Несмотря на все стремления улучшить работу гетеродина на коротких волнах, все же не всегда удается получить хорошие результаты, так как в данном случае устойчивость и величина генерируемого напряжения в значительной степени зависят не только от лампы и режима ее работы, но также в не меньшей степени от конструктивного выполнения элементов контура.

Получить хороший контур для коротких волн задача не легкая. Для уменьшения потерь в катушке такого контура она наматывается с принудительным шагом на каркасе, не вносящем больших потерь. Для увеличения связи между анодом и сеточной цепью анодная катушка наматывается из тонкого провода и витки ее размещаются между витками сеточной катушки. Однако, такое размещение катушек вызывает увеличение начальной емкости сеточного контура, что не всегда бывает желательным. В батарейных приемниках, где лампы имеют еще меньшую крутизну, связь все же необходимо увеличивать любыми путями. При этом необходимо иметь в виду, что увеличение числа витков катушки обратной связи может привести к генерации, частота которой будет определяться самоиндукцией анодной катушки и собственной ее емкостью. В таком случае генерируемая частота в некоторых пределах будет независима от настройки сеточного контура. Поэтому число витков анодной катушки необходимо брать всегда меньше или во всяком случае не больше числа витков контурной катушки.

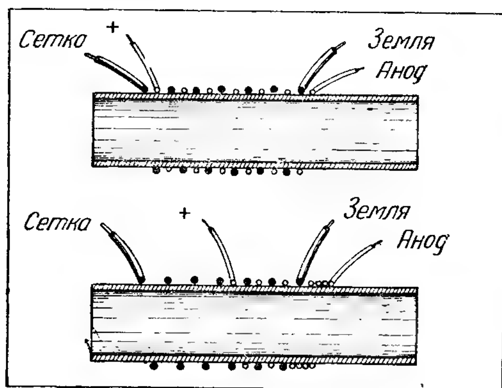


Рис. 2

Наиболее удобная конструкция катушек гетеродина для коротких волн представлена на рис. 2. Анодная катушка имеет число витков то же, что и контурная; меньшая часть этих витков расположена между витками контурной катушки, а большая часть — около заземленного ее конца. Такая конструкция катушек вместе с хорошей связью обеспечивает отсутствие влияния анодной катушки на начальную емкость контура.

Необходимость хорошей стабильности, которой должен отличаться гетеродин супергетеродинного приемника, можно иллюстрировать следующим примером. Допустим, что приемник настроен на частоту 1000 kc/sec (длина волны 300 m). При этом частота гетеродина — 1460 kc/sec, а полоса пропускания фильтра промежуточной частоты — 8 kc. Изменение частоты гетеродина на 3 kc/sec вызывает уже заметные искажения в приемнике, в то время, как процентное изменение получается небольшим, т. е. в данном случае всего 0,2%.

Еще более резко это сказывается в коротковолновом диапазоне. Например, при частоте гетеродина 20 000 kc/sec изменение ее на 0,1% уже вызовет полное сползание настройки приемника.

Из приведенных примеров видно, что чем меньше полоса пропускания приемника и чем больше частота, тем серьезнее становится требование, предъявляемое к стабильности гетеродина. Большинство любителей, работающих с супергетеродинными приемниками, вероятно замечали, что в первые 15–20 мин. с момента включения приемника его приходится все время подстраивать. Это в особенности хорошо заметно при работе на коротких волнах.

Здесь основной причиной является нагревание, которое может оказывать влияние на частоту гетеродина двумя путями. Во-первых, при нагревании катушек и конденсаторов, составляющих контур гетеродина, их самоиндукция и емкость несколько изменяется из-за расширения материалов, из которых изготовлены катушки и конденсаторы и тем самым изменяется частота настройки контура. Для устранения этого недостатка необходимо защищать детали от нагревания, что довольно хорошо достигается употреблением обычного открытого шасси и отдельных экранов для каждой катушки. Свободное расположение деталей также даст хороший результат.

Тепло может воздействовать также и на лампу гетеродина (или на гетеродинную часть пентагрида). Нагревание лампы несколько изменяет ее характеристики и это изменение в свою очередь влияет на частоту гетеродина, в схему которого включена эта лампа Для устранения этого недостатка следует применять схемы, обладающие большой стабильностью, в которых параметры лампы не влияют на частоту.

Серьезной причиной нестабильности является также зависимость частоты гетеродина от напряжений, подаваемых на электроды гетеродинной лампы. В этом случае гетеродин модулируется всякой пульсацией напряжения в цепях его питания. Кроме того, небольшие колебания напряжения сети будут выводить приемник из настройки.

При использовании конвертерных ламп на частоту гетеродина будет также влиять смещение на управляющей сетке, получающееся за счет АРГ. Это смещение может обострить влияние замираний на коротких волнах, так как гетеродин будет изменять свою частоту при изменении силы принимаемого сигнала. В случае сильного сигнала и резко выраженного замирания прием может вовсе прекратиться из-за сдвига частоты гетеродина. Известно, что частота, генерируемая генера-

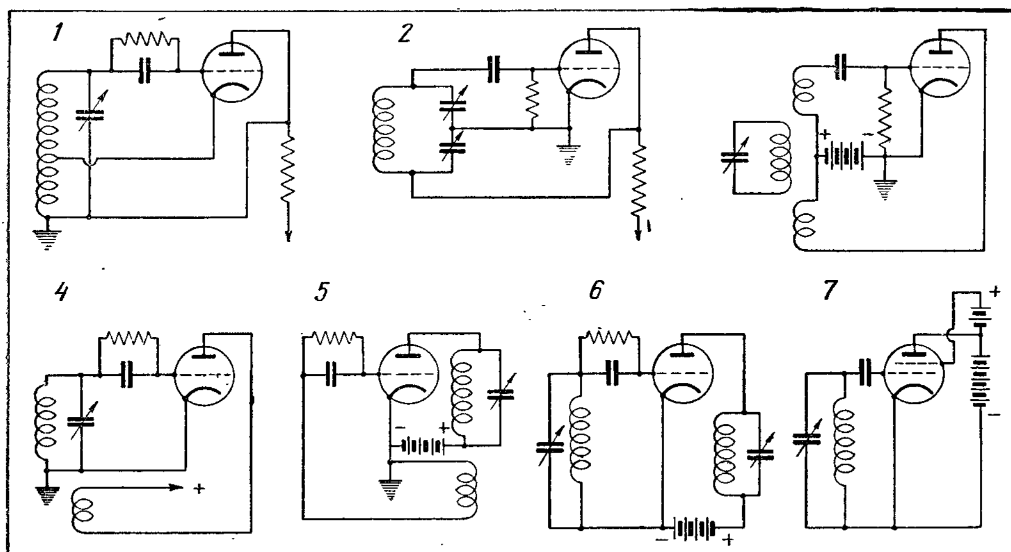


Рис. 3

тором, кроме самоиндукции и емкости контура, зависит также от отношения $\frac{R}{R_i}$, где R — сопротивление, эквивалентное потерям в контуре, и R_i — внутреннее сопротивление лампы гетеродина. Это отношение для данного контура будет зависеть от режима лампы. При изменении напряжений на электродах лампы в сильной степени будет изменяться и сопротивление лампы.

Если на длинных волнах это изменение не будет заметно сказываться на частоте генератора, то на коротких волнах небольшие изменения внутреннего сопротивления вызывают уже существенное изменение частоты.

Для гетеродина можно использовать любую из следующих семи схем (рис. 3).

1) Хартлея,
2) Колпитца,
3) Мейснера,
4) с настроенной сеткой,
5) с настроенным анодом,
6) с настроенной сеткой и настроенным анодом,
7) динатронную.

Если учесть все требования, которые нами указывались выше, то выбор схемы будет значительно ограничен.

Можно с уверенностью сказать, что схема 6 не найдет большого распространения вследствие ее относительной сложности.

Известно, что существует связь между стабильностью работы схемы и процентом гармоник гетеродина. Причем, тот генератор менее стабилен, который дает больше гармоник.

Схемы Хартлея и Колпитца отличаются сравнительно слабыми гармониками; поэтому при всех других равных условиях они имеют большое преимущество перед другими схемами. (В схеме Хартлея анод лампы соединяется с землей через постоянный конденсатор, не показанный на рис. 3).

Динатронный генератор, несмотря на свои преимущества в отношении стабильности, имеет и целый ряд недостатков. Одним из них является непостоянство отрицательного сопротивлеиия, которое широко меняется для различных ламп; кроме того, для данной лампы оно может меняться с течением времени. Существуют схемы, в той или иной степени устраняющие указанные недостатки динатронного генератора; однако, вследствие относительной сложности схемы, использование их в качестве гетеродинов вряд ли целесообразно. (В схеме динатронного генератора параллельно конденсатору гридлика включается постоянное сопротивление, не показанное на рис. 3).

Выбор того или иного типа гетеродина не может ограничиваться тольк› выбором той или иной принципиальной схемы. Чрезвычайно важно найти такой вариант схемы, который мог бы удовлетворить конструктора как с точки зрения стабильности, так и с точки зрения постоянства генерируемого напряжения по всему диапазону. Мы уже указывали, что наиболее целесообразными схемами для гетеродина будут являться схемы Хартлея и Колпитца. Из этих двух схем до последнего времени наиболее широкое распространение имела схема Хартлея. Однако, в последнее время, с появлением кнопочной настройки, широкое распространение получила также и схема Колпитца.

Разберем, как нужно выбирать элементы схемы Хартлея (рис. 1). Для того, чтобы схема генерировала, необходимо, чтобы было удовлетворено следующее условие: $L_c \geq \frac{L_a}{\mu}$, где L_c — самоиндукция цепи сетки, L_a — самоиндукция цепи анода и μ — коэфициент усиления лампы. Обычно на практике в схему Хартлея в цепь сетки вводят гридлик. Такая схема содержит в себе элементы, способные в некоторой степени улучшать стабильность схемы. К таким элементам относятся конденсатор в цепи сетки C_1 и сопротивления R_1, R_2,

R_3 с конденсаторами C_2, C_3 (рис. 1). Соответствующим подбором этих элементов можно улучшить стабильность работы гетеродина. Однако, все же нельзя подобрать эти элементы так, чтобы они поддержали стабильность по всему диапазону. Поэтому их подбирают только для начала данного диапазона; при этом и в длинноволновой части диапазона стабилизация в некоторой степени будет улучшаться. Стабильность схемы Хартлея в любом случае будет тем больше, чем больше связь между анодной и сеточной катушкой. Поэтому всегда нужно стремиться к увеличению этой связи до практически возможной величины.

Величины конденсатора и сопротивления гридлика для улучшения стабильности схемы нужно выбрать такими, при которых на самых коротких волнах получается так называемое „капание". Когда такие условия подобраны, т. е. величина конденсатора выбрана возможно малой, а сопротивление возможно большим и «капанье» имеет место, то после необходимо немного увеличить емкость конденсатора или уменьшить сопротивление утечки до пропадания „капанья".

Одновременно с подбором элементов цепи сетки необходимо подобрать и величины анодных и блокировочных конденсаторов и гасящих сопротивлений.

В случае использования схемы Колпитца (рис. 4) выбор элементов связи может производиться по формуле: $C_c \leqq \mu C_a$. Здесь уместно отметить, что приведенная формула для

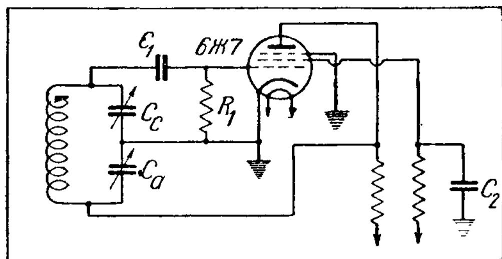


Рис. 4

определения C_c верна только для того случая, когда потери в контуре равны нулю. Так как на практике мы такого случая не встречаем, то расчет по этой формуле будет являться только ориентировочным.

Если контур имеет потери, что представляет собой реальный случай, то условия самовозбуждения генератора, собранного по схеме Колпитца, можно представить в виде формулы: $C_a \leqq S\frac{Q}{\omega}$, где C_a — емкость анодной ветви контура, S — крутизна лампы, Q — добротность контура, ω — угловая частота настройки контура.

Однако, на практике можно встретиться с таким случаем, когда емкость C_a приходится брать в несколько раз больше емкости C_c, т. е. обратно тому, что следует из вышеприведенной формулы.

Выбор такого соотношения между C_a и C_c вызывается желанием получить большую связь

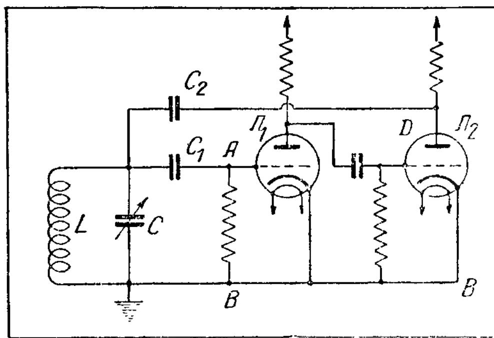


Рис. 5

между анодной и сеточной цепями. Если потери в контуре небольшие, то можно применять равные емкости, т. е. $C_a = C_c$, что для приемника с кнопочной настройкой даст возможность уменьшить количество конденсаторов контура.

В одном из английских радиолюбительских журналов для улучшения стабильности работы гетеродина приемника предлагалась так называемая схема Франклина. Так как указанная схема может представлять некоторый интерес для нашего радиолюбителя, то мы приводим ее описание.

Принципиальная схема генератора Франклина изображена на рис. 5. В этой схеме колебательный контур состоит из самоиндукции L и переменного конденсатора C. Конденсатор может составлять часть блока, а катушка L должна иметь жесткую конструкцию. Кроме того, она должна быть помещена в отдельный экран и удалена от источников тепла (ламп, силового трансформатора и т. д.).

На рис. 5 две лампы $Л_1$ и $Л_2$ образуют гетеродин и усилитель. Особенностью этого усилителя является, во-первых, то, что получаемое усиление значительно больше, чем при одной лампе, и, во-вторых, что входное напряжение между точками A и B будет в фазе с выходным напряжением между D и B. Поэтому, если выход связать со входом при помощи малого конденсатора C_2, то возникает положительная обратная связь и уже при малой связи возникнут колебания. На схеме конденсаторы C_1 и C_2 связывают с контуром сетку первой лампы и анод второй лампы. Поэтому цепью обратной связи является последовательное соединение C_1 и C_2. Напряжение обратной связи должно попадать на контур LC, который параллелен цепи обратной связи. На нерезонансной частоте реактивное сопротивление контура LC мало, а сопротивление малых конденсаторов C_1 и C_2 сравнительно велико. Поэтому LC дает короткое замыкание и препятствует возникновению генерации. Однако, при резонансе LC представляет большое сопротивление, на котором может уже создаться достаточное напряжение. Поэтому обратная связь наиболее велика при резонансе и колебания на этой частоте будут существовать. Конденсаторы C_1 и C_2 могут быть малы благодаря большому усилению двухламповой схемы по сравнению с одноламповой. В результате

связь между сеткой первой лампы или анодом второй лампы и контуром LC будет очень слабой. Вследствие такой связи уменьшается нагрузка, создаваемая лампами на контур, что приводит к его малому затуханию; благодаря этому контур колеблется на собственной резонансной частоте, как контур с большой добротностью. Если применяются катушки и конденсатор с малыми потерями, то присоединение лампы не ухудшит контура, как это обычно имеет место. Кроме того, большое реактивное сопротивление C_1 и C_2 уменьшает влияние изменения параметров ламп на контур. Например применение лампы с емкостью в несколько μμF проявилось бы в контуре, как изменение емкости на величину меньше, чем 1 μμF (обычно C_1 и C_2 имеют емкость порядка 1 μμF). Поэтому частота колебаний почти исключительно определяется частотой контура LC и в незначительной степени — лампами. Использование такого гетеродина в практическо схеме значительно проще, чем можно было бы ожидать на основании рис. 5, и требует применения только одного дополнительного триода, который может составлять часть комбинированной лампы. На рис. 6 представлена схема, в которой гетеродинная часть преобразователя играет роль лампы $Л_2$ рис. 5.

ных условий, то это можно делать изменением напряжения на аноде, используя потенциометр в анодной цепи лампы $Л_2$. Вторым преимуществом этой схемы является упрощение переключателя диапазонов, так как требуется только одна катушка, один конец которой всегда заземлен, а катушка обратной связи или отвод от середины отсутствует. Таким образом, переключение диапазонов производится однополюсным переключателем путем замены или параллельного соединения катушек. Такая катушка для переключения со средневолнового на длинноволновый диапазон показана на рис. 6. Еще более простым способом является короткое замыкание части катушки или использование отвода на ней. Эти методы, которые вносят обычно значительные потери, могут быть вполне рекомендованы в данном случае благодаря легкости возникновения генерации. Однако, слишком больших потерь все же вносить не следует, так как это потребовало бы для возникновения генерации применить емкости C_1 и C_2 в 2—3 μμF, что уменьшило бы стабильность схемы.

Необходимо заметить, что вышеуказанное относится к волнам от 200 до 2000 m, где генерация с подобной схемой получается легко даже при низкокачественных деталях.

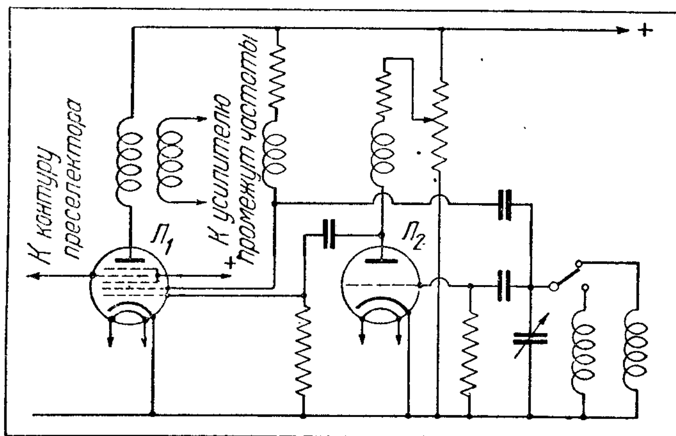


Рис. 6

Кроме увеличения стабильности, существует еще несколько преимуществ применения подобного рода схемы. Одним из них является тот факт, что на радиовещательном диапазоне генерация возникает очень легко и на аноде $Л_2$ образуется колебательное напряжение значительно большее, чем это нужно для смесителя.

Практически можно получить почти постоянное напряжение в широких пределах изменения емкости контура C, так как в то время как возрастающая емкость (при длинных волнах) стремится уменьшить напряжение на LC, т. е. напряжение, даваемое гетеродином, уменьшение длины волны сопровождается уменьшением связи между лампами, благодаря которым напряжение стремится остаться постоянным. Если требуется подобрать амплитуду колебаний для выбора определен-

В качестве конденсаторов C_1 и C_2 могут быть использованы две скрученные между собой изолированные проволоки.

В случае использования этой схемы на коротковолновом диапазоне необходимо иметь в виду, что наладить ее будет уже несколько труднее.

Ухудшение работы объясняется уменьшением усиления триода и меньшей эффективностью реостатно емкостной связи на высоких частотах. В остальных отношениях схема остается столь же эффективной, хотя меньшее динамическое сопротивление контура также стремится уменьшить обратную связь и может потребовать увеличения C_1 и C_2. Полезным видоизменением будет включение хорошего дросселя высокой частоты в анод триода, как это показано на рис. 6.



УНИВЕРСАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ



З. Гинзбург

За последнее время нашей промышленностью, а также и любителями разработано довольно большое количество типов приемников с питанием от электросети. Однако, среди них нет ни одного, который мог бы быть применен в тех местах, где имеются сети постоянного тока. Поэтому радиолюбители вынуждены переделывать приемники, рассчитанные на питание от переменного тока, приспосабливая их к сети постоянного тока.

Невольно возникает мысль — нельзя ли создать тип такого универсального приемника, питание которого без всякой дополнительной переделки могло бы производиться как от сети переменного, так и постоянного тока.

Такой приемник, по сравнению с обычным сетевым приемником, будет иметь некоторые специфические особенности, относящиеся к силовой части схемы. Вся приемная часть схемы при этом остается неизменной.

Приемник с универсальным питанием может быть собран как по супергетеродинной схеме, так и по схеме прямого усиления.

Остановимся сперва на особенностях питания цепей накала.

При питании их от переменного тока обычно используется понижающая обмотка силового трансформатора; все нити ламп соединяются впареллель и присоединяются к этой обмотке. Однако, при питании от сети постоянного тока применение трансформатора становится невозможным и нити накала приходится включать непосредственно в электрическую сеть. Так как приемник с универсальным питанием должен позволять включение как в ту, так и другую сеть, то здесь приходится отказаться от применения трансформатора и включать нити ламп непосредственно в сеть. Однако, электросети имеют напряжение в 110 или 220 V, в то время как напряжение накала ламп составляет всего лишь 4 или 6,3 V. Поэтому в приемниках с универсальным питанием все нити ламп соединяют последовательно. Тогда общее напряжение, необходимое для питания цепей накала, будет равно сумме напряжений накала всех ламп. Например, если приемник имеет 4 лампы металлической серии с напряжением накала в 6,3 V, то общее напряжение накала составит $4 \times 6,3 = 25,2$ V. Но так как напряжение сети значительно выше, то последовательно с нитями ламп следует включить добавочное сопротивление (рис. 1), которое поглотит излишек напряжения, который составит для нашего случая: $220 - 25,2 = 195$ V.

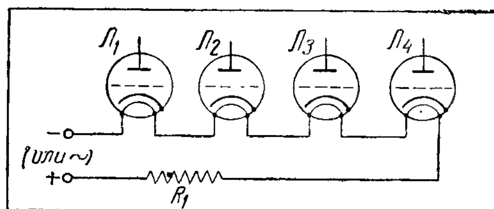


Рис. 1

Величина добавочного сопротивления легко может быть определена из закона Ома

$$R_1 = \frac{U_0 - U_f}{I_f}\,\Omega;$$

где U_0 — напряжение электросети, в вольтах, U_f — суммарное напряжение накалов ламп, I_f — ток накала, в амперах.

Для изготовления добавочных сопротивлений употребляется реостатная проволока (никелин, нихром и т. п.). Сечение ее берется с таким расчетом, чтобы не происходило ее чрезмерного нагревания. Плотность тока выбирают от 3 до 5 A/mm².

Кроме проволоки можно применять также осветительные лампы. Однако, применение их хотя и обходится дешевле, но связано с некоторыми трудностями. Они заключаются в том, что сопротивление электролампы сильно изменяется в зависимости от степени нагрева ее нити и поэтому нужную лампу приходится подбирать опытным путем. Следует учесть, что ток, потребляемый электролампой при ее нормальной работе, не должен быть меньше тока, расходуемого на накал нитей радиоламп, а напряжение, на которое рассчитана электролампа, должно соответствовать напряжению электросети. При подборе лампы лучше всего пользоваться амперметром или вольтметром. Амперметр включается последовательно в цепь накала, а вольтметр — параллельно всей группе радиоламп. При этом, во избежание возможного перекала радиоламп, подбор следует начинать с ламп меньшей мощности. Вместо одной электролампы можно также включать 2 или 3 параллельно.

Разобранное нами включение добавочного сопротивления будет правильным только для того случая, когда ток накала одинаков для всех ламп. Но если в схеме применить лампы с разными токами накала, например в 0,3 A и 0,7 A (6Ф6), то приемник при таком включении работать не будет. Действительно, если сопротивление R_1 подобрать с таким расчетом, чтобы по цепи проходил ток в 0,3 A, то этого тока будет недостаточно, чтобы разогреть катод лампы 6Ф6, потребляющей 0,7 A. Наоборот, если по цепи пропускать ток в 0,7 A, то остальные лампы перекалятся и выйдут из строя.

В том случае, когда в приемнике применяются лампы с разным током накала, в схе-

му приходится включать еще так называемые балластные сопротивления. Они присоединяются или параллельно каждой лампе, имеющей малый ток накала (рис. 2) или параллельно всей группе таких ламп (рис. 3). Величина балластных сопротивлений выбирается с таким расчетом, чтобы излишек тока — в нашем случае 0,4 А — тек по балластному сопротивлению, а через нити ламп $Л_1$ и $Л_2$ проходил бы нормальный ток в 0,3 А.

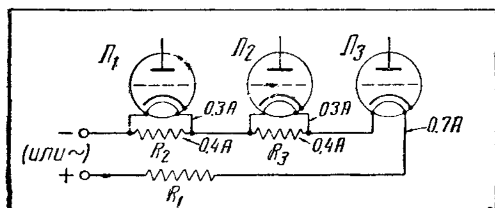


Рис. 2

Подсчет величины сопротивления можно произвести по формуле:

$$R_2 = \frac{U_f}{I}.$$

здесь R_2 — искомое сопротивление в омах, U_f — напряжение накала одной или группы ламп в вольтах, которую необходимо шунтировать, I — ток в амперах, проходящий через шунтирующее сопротивление.

Для схемы рис. 2 сопротивления R_2 и R_3 равны 15,75 Ω; практически можно взять 15 Ω. Величина R_2 для схемы рис. 3 будет равна 31,5 Ω. Материал и сечение провода выбирается на тех же основаниях, что и для добавочного сопротивления.

Нить накала выпрямительной лампы включается в общую цепь накала приемных ламп.

Потенциал катодов ламп (за исключением выпрямительной), имеющихся в приемнике с универсальным питанием, почти равен потенциалу земли и отличается от него лишь на величину напряжения смещения. Но потенциалы нитей ламп могут сильно отличаться от потенциала земли. При этом каждая нить будет иметь свой потенциал, отличный от потенциала другой лампы. Отсюда вытекают два условия, которые должны быть соблюдены в данных схемах. Во-первых, в схемах

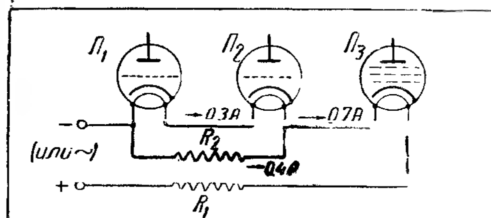


Рис. 3

с универсальным питанием необходимо применять подогревные лампы, так как у них нить накала и катод не соединены между собой. Кроме того, только такие лампы можно питать от переменного тока. Во-вторых, так как у некоторых сетей постоянного тока минусовый провод заземляется, то во избежание получения больших напряжений между нитью и катодом лампы, нити приемных ламп желательно помещать в „минусовой" части цепи, а добавочное сопротивление в „плюсовой" части, т. е. так, как это указано на рис. 1—3. В противном случае большое напряжение между нитью и катодом может вызвать порчу лампы и выход ее из строя.

Схема питания анодных цепей приемника с универсальным питанием показана на рис. 4. Как видно из схемы, повышающий трансформатор здесь отсутствует.

В качестве выпрямительной лампы может быть взята двух- или трехэлектродная лампа. Но так как нить накала лампы включается последовательно в общую цепь с нитями накала приемных ламп, то и здесь должна быть применена подогревная лампа. Кроме того, ее ток накала не должен отличаться от тока накала приемных ламп. Поэтому применение кенотронов, даже подогревного кенотрона 5Ц4 с током накала в 2 А, будет неприемлемым. Наиболее подходящей выпрямительной лампой для приемника на металлических лампах является триод 6С5; при этом у него анод и сетка закорачиваются. Вместо 6С5 можно взять также и 6Ж7, соединив все сетки накоротко с анодом. Лампа 6Ф5 для этой цели непригодна, так как ее анодный ток мал (3—5 mA).

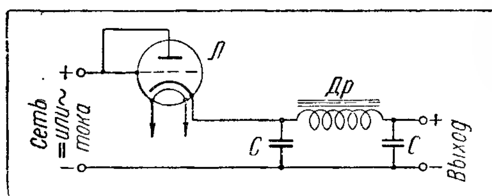


Рис. 4

В случае большого расхода анодного тока берутся две лампы 6С5 и соединяются впараллель.

Нагрузочные характеристики, снятые с одной и двух ламп 6С5 при включении их в сеть переменного тока 220 V, представлены на рис. 5. Кривые показывают зависимость между выпрямленным напряжением и током нагрузки. Как видно из кривых, при незначительных токах выпрямленное напряжение будет даже несколько превышать напряжение сети, так как конденсаторы фильтра, заряжаясь до амплитудного значения напряжения сети, не будут успевать полностью разряжаться на анодную нагрузку, а падение напряжения внутри выпрямительной лампы при этом будет незначительным. При питании приемника типа 1-V-1, у которого анодный ток составляет около 30 mA, анодное напряжение будет равно 160 V, а при двух выпрямительных лампах — 180 V, что является вполне достаточным.

При питании от сети постоянного тока выпрямительная лампа все же остается в схеме. В этом случае она является уже не выпрямительной, а скорее „сглаживающей" лампой, так как наличие ее в схеме прием-

ника способствует уменьшению пульсации тока. Фильтр берется обычного типа и состоит из дросселя и двух конденсаторов по 4—10 μF.

При сборке приемников с универсальным питанием следует учитывать то обстоятельство, что присоединять клемму „— A" не-

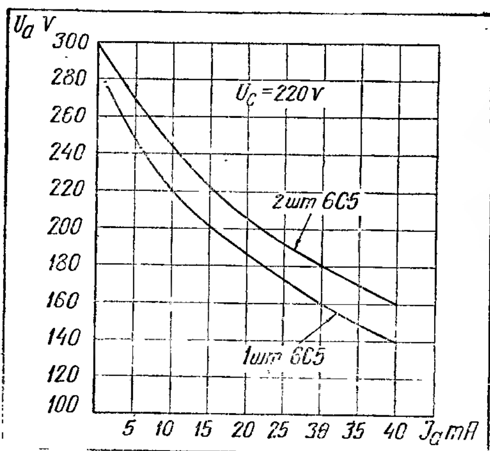


Рис. 5

посредственно к заземлению ни в коем случае нельзя, так как большинство электрических сетей имеют в своей системе какую-нибудь заземленную точку. Поэтому, заземляя клемму „— A", мы тем самым можем создать короткое замыкание сетевого провода на землю. Во избежание этого присоединять цепь минуса анода к заземлению следует через конденсатор постоянной емкости (не электролитический!) в 0,1—1 μF.

Приемник с универсальным питанием можно включать не только в сеть с напряжением 220 V, но также и в сеть 110 V. В последнем случае приемник будет работать также достаточно хорошо, однако, выходная мощность его, естественно, несколько уменьшится.

Стоимость питания приемника определяется, главным образом, мощностью, затрачиваемой в цепи накала ламп, так как мощность, расходуемая на питание анодных цепей, сравнительно невелика. Приемник прямого усиления, лампы которого берут на накал 0,3 A, потребляет в общей сложности при сети в 120 V около 50 W, а при 220 V — около 80 W. Приемник же с мощным выходом, с применением ламп 6Ф6 или 6Н7 и током накала в 0,7 A будет брать при 120 V около 100 W, а при 220 V — около 180 W.

Для сравнения приведем мощности, потребляемые фабричными приемниками: СИ-235 — 40 W; ЭЧС-4 — 50 W; ЦРЛ-10 и СВД-М — около 100 W.

Таким образом, приемник с универсальным питанием, несмотря на то, что сравнительно большая часть мощности теряется непродуктивно в добавочных сопротивлениях, все же является достаточно экономичным, а также дешевым типом приемника благодаря отсутствию силового трансформатора и связанных с этим потерь.

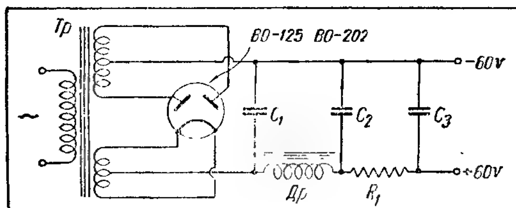
Выпрямители для тэст-сигнала

Описанный в № 14 «Радиофронта» за 1938 г. тэст-сигнал питается полностью от батарей.

Я предлагаю производить питание анодных цепей тэст-сигнала от выпрямителя. Полностью перевести питание тэст-сигнала от переменного тока затруднительно, так как это потребовало бы замены ламп и полной реконструкции тэст-сигнала. Питание анодов ламп ПБ-108 от выпрямителя никаких перемен в схеме тэст-сигнала не вызывает.

Для выпрямителя используется трансформатор и дроссель от выпрямителя ЛВ-2.

Данные силового трансформатора и дросселя следующие. Трансформатор имеет три обмотки: сетевую, повышающую и накала нити кенотрона. Сетевая обмотка имеет 2400 витков ПЭ 0,2; повышающая — 2 × 3500 витков ПЭ 0,1 и накальная — 100 витков ПЭ 0,55 со средней точкой. Число витков в сетевой обмотке указано для напряжения в сети в 120 V.



Сечение сердечника 4 cm². Железо Ш-образное Ш-11.

Дроссель имеет 1200 витков провода ПЭ 0,15. Размер железа и сечение его такое же, как у силового трансформатора.

Конденсаторы фильтра C_1, C_2 и C_3 — электролитические по 4 μF каждый.

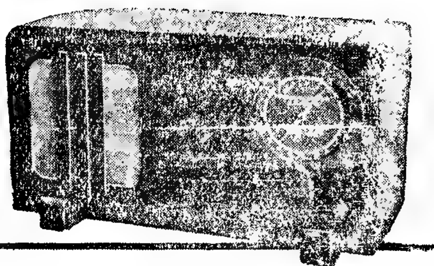
Сопротивление R_1 необходимо для снижения напряжения, даваемого выпрямителем.

Величина его равна 35 000—45 000 Ω. Кенотрон ВО-125 или ВО-202.

После такой небольшой переделки обращение с тэст-сигналом значительно упрощается, так как батарея накала обычно служит довольно долго и менять ее приходится редко.

Н. Борисов.

ПРИЕМНИК С УНИВЕРСАЛЬНЫМ ПИТАНИЕМ



Лаборатория журнала „Радиофронт"

Все наши радиоприемники по способу питания можно разделить на две группы — на радиоприемники с питанием от осветительной сети переменного тока и радиоприемники с питанием от сети постоянного тока, батарей или аккумуляторов.

За границей широкое распространение получила третья группа радиоприемников, почти совершенно отсутствующая у нас, это — радиоприемники с так называемым „универсальным питанием". Такие радиоприемники могут быть включены в любую осветительную сеть с любым напряжением (120—220 V) как переменного, так и постоянного тока. При этом никаких переделок в схеме приемника не делается.

С выпуском металлических ламп появилась возможность строить эти приемники и у нас. Правда, среди них нет специальных ламп, рассчитанных на универсальное питание, както: выходного низкочастотного пентода и специального удваивающего напряжение кенотрона с высоковольтными нитями и током накала в 0,3 А.

Проведенные в лаборатории журнала „Радиофронт" испытания показали, что в каскаде низкой частоты хорошо работает высокочастотный пентод 6К7, а в качестве кенотрона — триод 6С5. Последний имеет сравнительно небольшое внутреннее сопротивление и поэтому в выпрямителе получается малое падение напряжения. Сила тока, снимаемого с двух ламп 6С5, включенных в качестве кенотрона, не превышает 25—30 mA. При такой нагрузке выпрямитель дает напряжение порядка 180—190 V (при напряжении в сети 220 V).

На основании результатов испытания лабораторией журнала „Радиофронт" был сконструирован приемник с универсальным питанием, могущий работать от сети 120 и 220 V постоянного или переменного тока. Малая выходная мощность определила схему этого приемника и тип примененного громкоговорителя. Пришлось остановиться на схеме 1-V-1 и динамике с постоянными магнитами.

СХЕМА ПРИЕМНИКА

Принципиальная схема приемника с универсальным питанием изображена на рис. 1. В первом каскаде, усиливающем колебания высокой частоты, работает высокочастотный пентод с переменной крутизной — типа 6К7 ($Л_1$), в детекторном каскаде высокочастотный пентод 6Ж7 ($Л_2$) и на выходе—высокочастотный пентод 6К7 ($Л_3$), усиливающий низкую частоту. В выпрямителе стоят триоды 6С5 ($Л_4$ и $Л_5$). Лампа $Л_6$ — электрическая лампочка, играющая роль реостата. Этой лампой гасится излишек напряжения в 188,5 V при напряжении осветительной сети в 220 V и 88,5 V — при напряжении сети в 120 V, так как для накала нитей ламп приемника, соединенных последовательно, необходимо всего 31,5 V.

Первый настраивающийся контур, состоящий из катушки L_1 и переменного конденсатора C_2, включен в цепь сетки первой лампы. Связь этого контура с антенной — емкостная — через конденсатор C_1. Регулятор громкости R_2 включен между антенной и сопротивлением R_1, которое служит для подачи смещения на управляющую сетку лампы $Л_1$. Таким образом. R_1 оказывается соединенным последовательно с регулятором громкости, благодаря чему одновременно с изменением величины сопротивления регулятора громкости изменяется и величина смещающего напряжения на управляющей сетке первой лампы.

Такая двойная регулировка дает возможность изменять громкость приема в очень широких пределах.

Цепь экранной сетки первой лампы состоит из сопротивления R_3, на котором падает излишек напряжения, и из конденсатора C_5. Анодная цепь первой лампы собрана по схеме параллельного питания. Постоянное напряжение подводится к аноду лампы через дроссель высокой частоты $Др_1$, преграждающий путь колебаниям высокой частоты. Развязывающей цепью в аноде лампы $Л_1$ служит сопротивление R_4 и конденсатор C_6.

Анодной нагрузкой первой лампы является сеточный контур детекторной лампы, состоящий из катушки L_2 и переменного конденсатора C_{10}.

Катушка L_2 индуктивно связана с катушкой обратной связи L_3. Регулировка величины обратной связи осуществляется при помощи переменного конденсатора C_7. Конденсатор C_8 играет роль предохранителя на случай короткого замыкания пластин конденсатора C_7. Конденсатор C_9 и сопротивление R_5 образуют гридлик детекторной лампы.

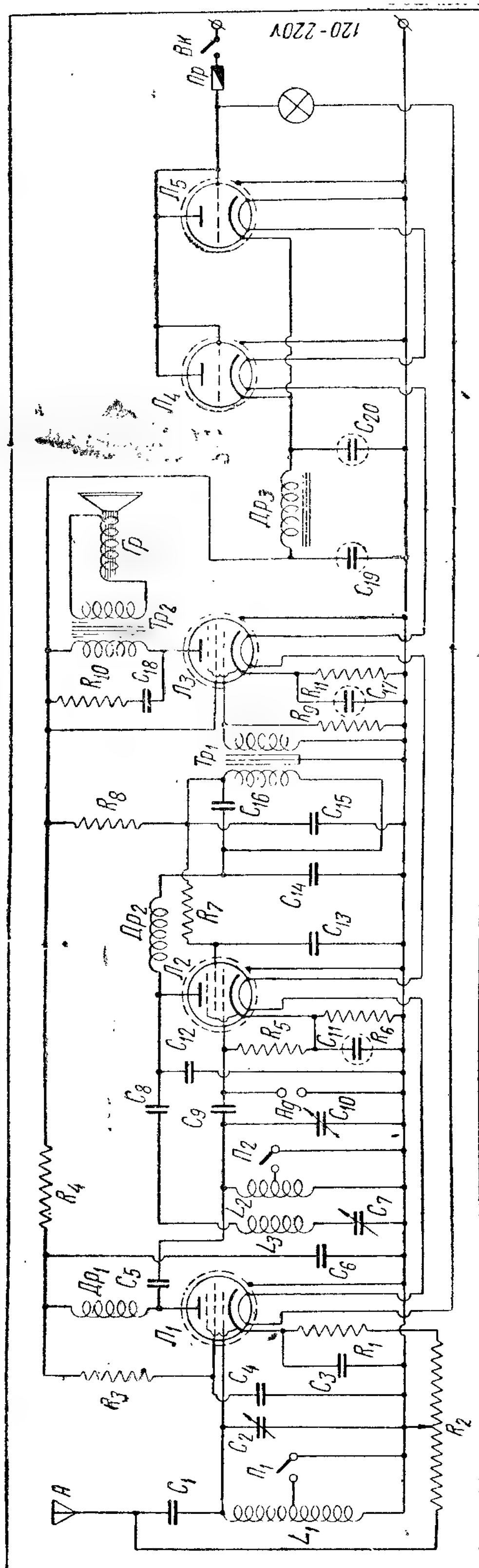


Рис. 1

Гнезда *Ад* предназначены для включения в приемник адаптера. Необходимое при работе адаптера смещение на управляющую сетку лампы $Л_2$ подается с сопротивления R_6, включенного в цепь катода. Конденсатор C_{11} блокирует это сопротивление.

Дроссель $Др_2$ преграждает путь колебаниям высокой частоты в цепь низкой частоты.

Цепь экранной сетки $Л_2$ состоит из сопротивления R_7, понижающего анодное напряжение, и конденсатора C_{13}. Конденсатор C_{12} способствует более плавному возникновению генерации. Сопротивление R_8 и конденсатор C_{15} являются развязывающей цепью детекторной лампы.

Связь детекторной лампы с лампой усиления низкой частоты осуществлена при помощи трансформатора $Тр_1$. Первичная обмотка этого трансформатора включена в анодную цепь лампы $Л_2$. Вторичная обмотка присоединена в цепь сетки лампы $Л_3$ и к минусу анода. Отрицательное смещение на сетку лампы $Л_3$ задается сопротивлением R_{11}, включенным в цепь катода и заблокированным конденсатором C_{17}. Экранная сетка $Л_3$ присоединена непосредственно к плюсу анодного питания.

В анодную цепь лампы $Л_3$ включена первичная обмотка выходного трансформатора $Тр_2$. Вторичная обмотка этого трансформатора присоединена к звуковой катушке динамика. Сопротивление R_{10} и конденсатор C_{18}, включенные параллельно первичной обмотке трансформатора $Тр_2$, составляют цепь тонконтроля. Измеияя величины сопротивления R_{10} и емкости C_{18}, можно регулировать тембр звучания.

Кенотронный выпрямитель собран по схеме однополупериодного выпрямления. Две лампы в выпрямителе применены с целью снизить внутреннее сопротивление кенотронов и, следовательно, уменьшить падение напряжения в выпрямителе. Дроссель низкой частоты $Др_3$ и конденсаторы C_{19} и C_{20} образуют сглаживающий фильтр выпрямителя.

На случай короткого замыкания в схеме приемника включен плавкий предохранитель *Пр* в 1 А. Питание включается выключателем *Вк*, приводимым в действие ручкой регулятора громкости.

ДЕТАЛИ ПРИЕМНИКА

При конструировании описываемого приемника была поставлена задача — применить в нем только фабричные детали. Это удалось выполнить, за исключением диапазонного переключателя.

Для изготовления переключателя необходимо иметь пруток круглого железа или латуни длиною 150 mm и диаметром 5—6 mm.

К этому прутку припаиваются два ножа переключателей $П_1$ и $П_2$, которыми будут замыкаться секции катушек L_1 и L_2.

Ножи припаиваются к прутку на расстоянии 55 mm друг от друга. Далее необходимо сделать контакты для переключателей $П_1$ и $П_2$. Они изготовляются из листовой латуни толщиной 0,5—0,7 mm. Для фиксатора положений в оси переключателя сверлится отверстие диаметром в 1,5—2 mm, в которое плотно вго-

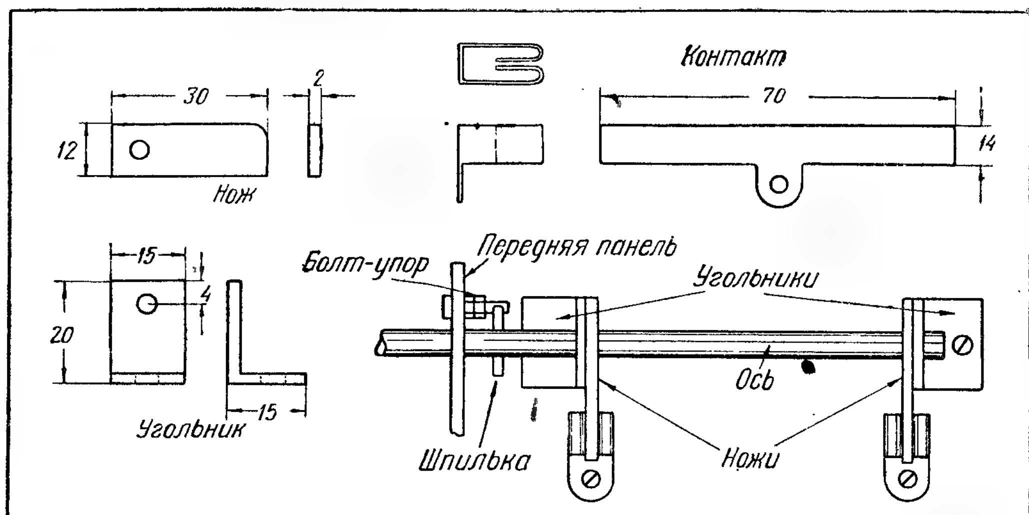


Рис. 2

няется шпилька; для прочности ее можно еще припаять к оси. На передней панели устанавливается болтик — упор, в который и должна упираться шпилька, находящаяся на оси переключателя.

Для крепления переключателя под горизонтальной панелью приемника нужно сделать два угольника из латуни или железа толщиной не менее 1,5 mm. Переключатель и его детали изображены на рис. 2.

Остальные детали, примененные в приемнике, фабричные. Катушки L_1, L_2 и L_3 взяты из трехкатушечного комплекта Одесского завода. Из комплекта используются две катушки: одна, предназначенная для работы в высокочастотном каскаде, и вторая — в детекторном каскаде. На каркасе второй катушки помещается катушка обратной связи L_3. В случае отсутствия в продаже катушек Одесского радиозавода могут быть применены любые катушки, рассчитанные на работу в контуре с переменным конденсатором емкостью в 550 μμF. Каждая катушка должна иметь свой отдельный экран.

Данные конденсаторов следующие:

C_1 = 200 μμF, C_2 и C_{10} — сдвоенный агрегат переменных конденсаторов КП-2 Одесского радиозавода, C_3, C_4 и C_{18} — по 20 000 μμF, C_5 = 500 μμF, C_6—0,1 μF, C_7 — конденсатор обратной связи с твердым диэлектриком 350—450 μμF з-да „Мосрадио“ или „Радиофронт“, C_8 = 5000 μμF, C_9, C_{12} и C_{14} по 100 μμF, C_{11} и C_{17} — электролитические по 7 μF на 21 V, C_{13} = = 0,2 μF, C_{15} = 0,5 μF, C_{16} = 2000 μμF, C_{19} и C_{20} — электролитические по 10 μF на 300 V.

Сопротивления в приемнике применены следующие: R_8 и R_7 по 80 000 Ω, R_4, R_8 и R_{10} по 10 000 Ω, R_5 = 1 MΩ, R_9 = 200 000 Ω.

Все перечисленные сопротивления — американского типа. Эти сопротивления можно заменить и коксовыми, но тогда придется несколько увеличить размеры шасси приемника.

Значение их окраски было описано в журнале „Радиофронт“ в № 1 и 15/16 за 1938 г.

R_1 и R_{11} — по 300 Ω, R_6 = 1500 Ω (все они — типа „Лилипут“). R_2 — переменное сопротивление 25 000 Ω з-да им. Орджоникидзе с выключателем.

$Др_1$ и $Др_2$ — дроссели высокой частоты (желательно Одесского завода), $Др_3$ — дроссель фильтра типа Д-2.

$Тр_1$ — трансформатор низкой частоты любого типа с отношением обмоток 1:3 или 1:4.

Динамический громкоговоритель — с постоянным магнитом Московского электрозавода марки „Электродин“.

$Тр_2$ — выходной трансформатор с первичной обмоткой, рассчитанной на работу с лампой типа СО-122 или СО-187, и вторичной — на сопротивление звуковой катушки динамика 1,5—2 Ω (первичная обмотка — 7000 витков ПЭ 0,1, вторичная — 90 витков ПЭ 0,7, сечение железа 4 cm²).

Все пять ламповых панелей — семиштырьковые Одесского радиозавода.

Телефонные гнезда для включения антенны и адаптера завода „Радиофронт“.

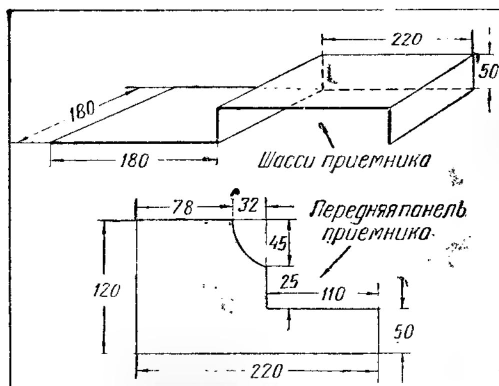
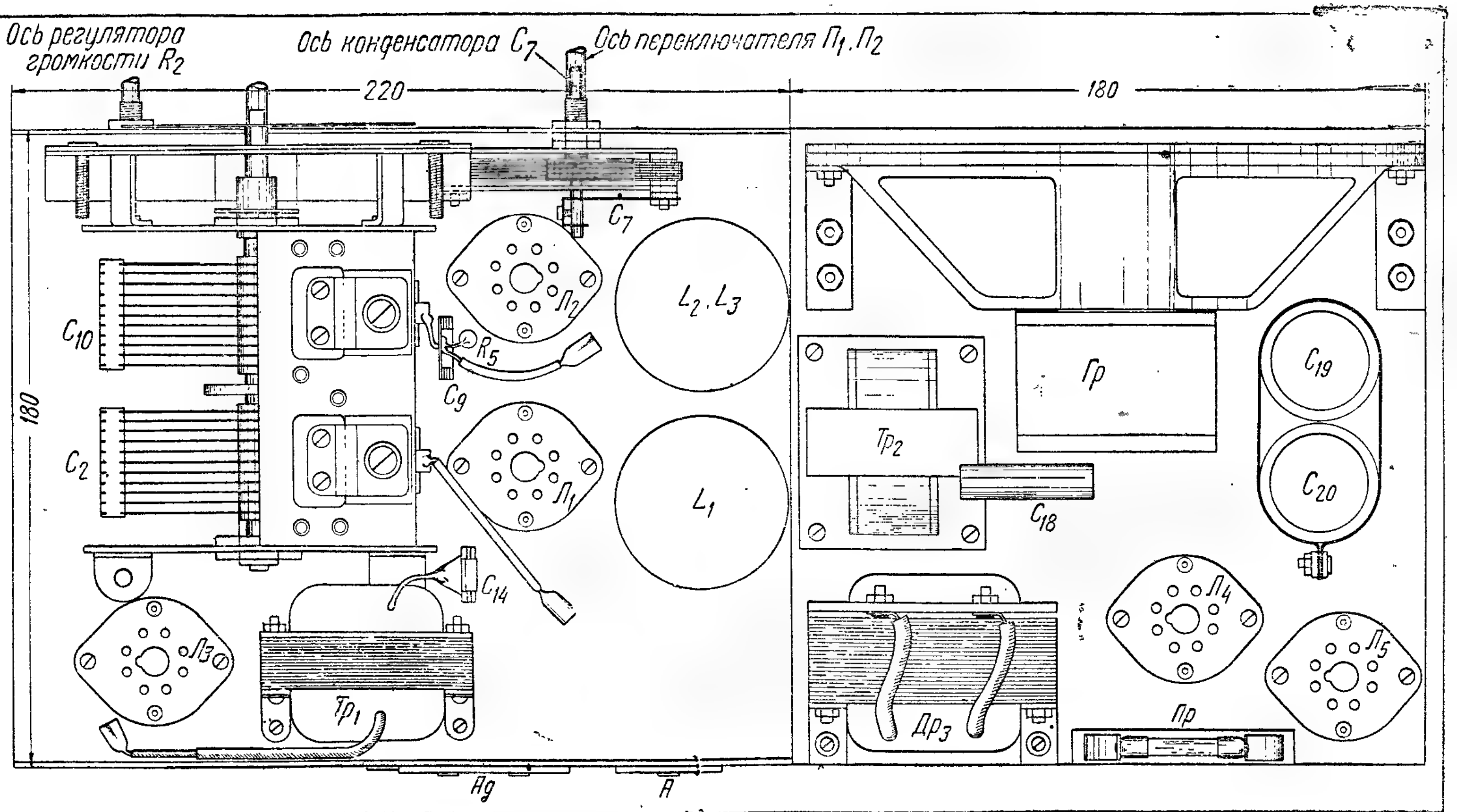


Рис. 3



Ось регулятора громкости R_2
Ось конденсатора C_7
Ось переключателя $П_1, П_2$
220
180
180
C_{10}
C_2
C_7
$Л_2$
R_5
C_9
$Л_1$
C_{14}
$Л_3$
$Тр_1$
L_2, L_3
L_1
Ад
А
$Тр_2$
Гр
C_{18}
C_{19}
C_{20}
$Др_3$
$Л_4$
$Л_5$
Пр

Рис. 4

КОНСТРУКЦИЯ И МОНТАЖ

Весь приемник смонтирован на двух горизонтальных панелях. В правой части шасси находится собственно приемник, а в левой — динамик с выпрямителем. Шасси приемника вставляется в ящик. С наружной стороны ящика сделано отверстие в левой части для динамика, а в правой — для шкалы. В нижней правой части передней стенки ящика размещены ручки настройки, обратной связи, переключателя диапазона и регулятора громкости. Внешний вид приемника изображен в заголовке статьи; размеры шасси и передней панели приведены на рис. 3. Шасси приемника изготовляется из сухого дерева или фанеры толщиной 10 mm. Передняя панель для уменьшения емкостного влияния рук делается из 2-миллиметрового алюминия, цинка, железа или латуни. Сверху и с боков шасси обивается каким-либо металлом, например, алюминием, цинком и проч. толщиной 0,3—0,5 mm.

В правой части шасси (рис. 4) укрепляется на угольниках динамик. Под угольники для амортизации подкладывается резина. В этой же части шасси приемника помещаются электролитические конденсаторы C_{19} и C_{20}, лампы выпрямителя ($Л_4$ и $Л_5$), дроссель фильтра $Др_3$ и выходной трансформатор $Тр_2$. В левой, приподнятой части шасси монтируется собственно приемник. Наверху шасси расположены: сдвоенный агрегат переменных конденсаторов $C_2 — C_{10}$, катушки L_1, L_2 и L_3, ламповые паиельки $Л_1$, $Л_2$, $Л_3$ и трансформатор низкой частоты $Тр_1$.

На передней стенке монтируется конденсатор обратной связи и переменное сопротивление регулятора громкости. Через переднюю панель пропущена ось переключателя диапазонов. На задней стенке шасси укреплены пертинаксовые панельки с гнездами для приключения к приемнику антенны *А* или адаптера *Ад*. Патрон для лампы-реостата $Л_6$ укрепляется к потолку ящика. Эту лампу можно приспособить для освещения шкалы приемника.

В „подвале" шасси монтируются все остальные детали: дроссели высокой частоты, переключатель диапазонов, постоянные конденсаторы и сопротивления. Монтаж приемника показан на рис. 5 и 6.

Ни одна металлическая деталь приемника не должна выступать из ящика. Нужно также тщательно опилить стопорные винты у ручек управления, иначе радиолюбитель может испытать сильный удар электрического тока, так как минусовой провод схемы приемника соединен непосредственно с одним из проводов осветительной сети. Такой удар может повлечь за собой довольно серьезные последствия; поэтому особое внимание следует обратить на изоляцию всех металлических частей. Заземлением приемника (вернее противовесом) является сама осветительная сеть.

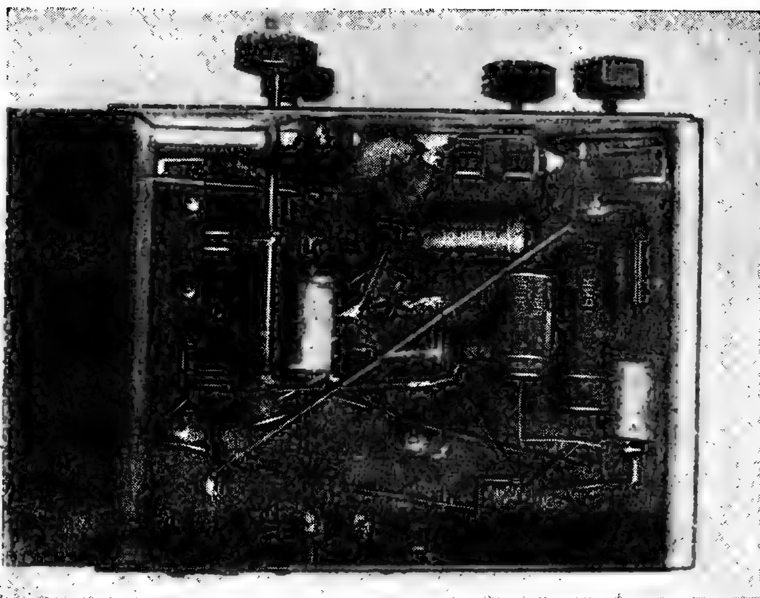


Рис. 5

Сеточные проводники детекторной лампы надо делать возможно короче и располагать их как можно дальше от первой лампы. Если радиолюбитель не имеет большого опыта в постройке приемника и не приобрел еще достаточных навыков в монтаже, то лучше несколько увеличить размеры шасси. При данных размерах шасси монтаж в подвале получается несколько тесноватым. Также необходимо увеличить размеры шасси в том случае, если вместо сопротивлений американского типа в приемнике будут применены коксовые сопротивления.

При включении в сеть постоянного тока минус сети необходимо приключить к минусу анода приемника.

НАЛАЖИВАНИЕ ПРИЕМНИКА

Налаживание приемника начинается с подбора лампы-реостата $Л_6$. При напряжении сети в 120 V берется лампа 40 W на 120 V, а для напряжения в 220 V — лампа в 75—82 W на 220 V.

Напряжение накала каждой лампы берется в 6,3 V и проверяется вольтметром переменного тока.

Когда режим ламп установлен, нужно заняться подгонкой контуров в резонанс. Эту работу необходимо начинать при выведенных подвижных пластинах агрегата и при положении переключателя на средние волны. Принимая какую-нибудь негромкую станцию в этом положении агрегата при помощи полупеременных конденсаторов, укрепленных на агрегате, добиваемся резонанса контуров.

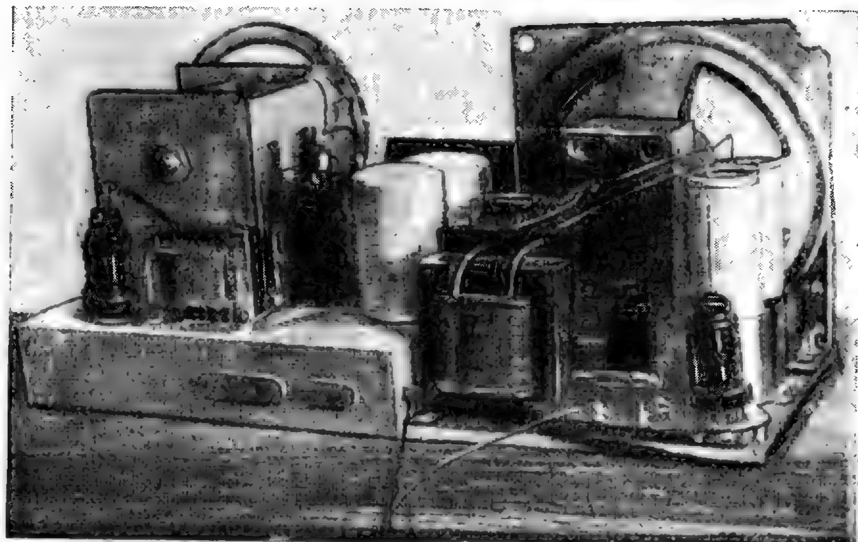


Рис. 6

Если радиолюбитель при монтаже приемника будет точно придерживаться указанных в описании величин и расположения деталей, то приемник почти не придется налаживать и он заработает «вчерне» сразу же после включения. Однако, даже при соблюдении в точности монтажа и величин деталей, в приемнике может возникнуть паразитная генерация (самовозбуждение). О том, как устранить самовозбуждение, подробно указано в журнале „Радиофронт" № 14 за 1938 г.

Когда самовозбуждение будет устранено, надо с помощью высокоомного вольтметра проверить и установить режимы ламп. В описываемом приемнике напряжения на отдельных лампах должны быть следующие:

Лампы	Напряжение на аноде в V	Напряжение на экранной сетке в V	Смещение на управляющей сетке в V
При осветительной сети в 220 V			
$Л_1$—6К7	150	50	—3
$Л_2$—6Ж7	185	90	—
$Л_3$—6К7	200	190	—6
При осветительной сети в 120 V			
$Л_1$—6К7	80	30	—2
$Л_2$-6Ж7	90	35	—
$Л_3$—6К7	110	100	—4

При дальнейшем введении подвижных пластин агрегата—резонанса следует добиться уже отмоткой или домоткой витков катушек, не изменяя емкости полупеременных конденсаторов.

Чтобы узнать, какую катушку следует домотать или смотать, можно присоединять то к одному, то к другому переменному конденсатору агрегата добавочный переменный конденсатор небольшой емкости. Подробно о подгонке контуров в резонанс рассказано в №№ 1 и 2 и 3/4 журнала «Радиофронт» за 1938 г.

Если в приемнике не будет работать обратная связь, то нужно поменять местами концы катушки обратной связи. Для получения плавной и равномерной обратной связи на всех диапазонах необходимо опытным путем подобрать наивыгоднейшее положение на каркасе катушки обратной связи L_3. Подобрав это положение, катушку обратной связи следует закрепить на каркасе при помощи парафина или канифоли.

На этом налаживание приемника можно считать законченным.

Ориентировочная стоимость деталей приемника — около 250 руб. Стоимость ящика в эту сумму не включена, так как оформление приемника зависит от вкуса и возможностей самого радиолюбителя.

Частотная характеристика

Г. Борич

Недостатки и положительные стороны какого-либо радиоустройства можно представить в виде особой диаграммы. Такая диаграмма, дающая представление о пропускании различных частот через данный аппарат, носит название частотной характеристики. Например, частотная характеристика усилителя показывает степень усиления этим усилителем различных частот, частотная характеристика громкоговорителя дает представление о его чувствительности на различных частотах, т. е. о том, какие из частот подчеркиваются, а какие, наоборот, срезаются или даже совершенно не воспроизводятся.

По горизонтальной оси или по оси абсцисс обычно откладывается частота звуковых колебаний в периодах (циклах в секунду). По вертикальной же оси — оси ординат — откладываются величины усиления, даваемого усилителем, или силы звука, создаваемого громкоговорителем. По горизонтальной оси проще всего откладывать частоту в линейных масштабах, т. е. таким образом, чтобы на единицу длины всегда приходилось одно и то же число периодов. Если бы мы взяли, например, частоты в 100, 200, 5000 и 5100 c/sec, то при линейном масштабе на горизонтальной оси между частотами в 100 и 200 c/sec и между 5000 и 5100 c/sec расстояние было бы равным, потому что в одном и другом случае оно соответствовало бы интервалу в 100 c/sec.

Однако, наше ухо реагирует различно на изменение частот, лежащих в разных частях звукового диапазона.

Если бы мы попробовали определить на слух расхождение между частотами в 5000 и 5100 c/sec, то вряд ли обнаружили бы это расхождение. Наоборот, разница между частотами 100 и 200 c/sec будет очень резко заметна.

Разность между двумя тонами с частотами 100 и 200 c/sec составляет так называемую октаву. В октаве частота одного звука ровно в два раза больше частоты другого звука. Изменение частот на одну октаву создает совершенно одинаковое слуховое восприятие по всей шкале частот, какой бы участок мы не взяли. Так изменение частоты от 2500 до 5000 c/sec создает такое же впечатление, как изменение частоты от 100 до 200 c/sec.

Поэтому частоты наносятся на горизонтальной оси именно в той зависимости, как эти частоты воспринимаются ухом, т. е. каждая октава в любом участке звукового диапазона занимает по оси одинаковое расстояние.

Этот масштаб носит название логарифмического масштаба (рис. 1).

По вертикальной оси, как уже говорилось выше, откладывается напряжение, мощность или сила звука, получаемая в данном приборе при той или иной частоте. Однако, если выражать эти величины в вольтах, ваттах, единицах воздушного давления и т. д., то получится затруднение того же порядка, что и при нанесении шкалы частот. В связи с этим, для вертикальной оси частотных характеристик чаще всего применяется также логарифмический масштаб. При этом на оси откладывается не просто логарифм данной величины, а десять логарифмов отношения этой величины к некоторой произвольной величине — максимальной, минимальной или средней — в зависимости от условий. Такое отношение выражается в децибелах (см. «Радиофронт» № 4 «Электроакустические единицы»).

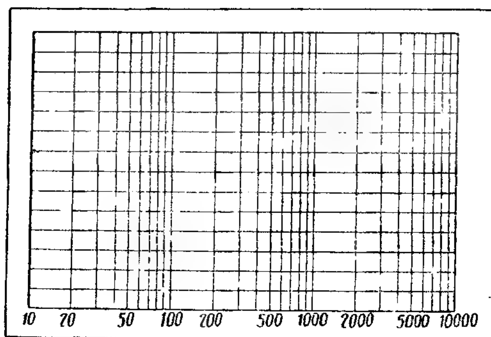


Рис. 1

Для лучшего суждения о величине частотных искажений часто «нулевую» линию децибел не совмещают с горизонтальной осью, а помещают несколько выше, с таким расчетом, чтобы она являлась как бы «осью», на которой располагается частотная характеристика (рис. 2). При этом «выступы» и «впадины» частотной характеристики по отношению к этой нулевой линии будут характеризовать частотные искажения. Величину этих искажений в де-

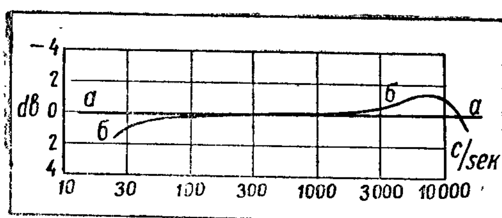


Рис. 2

цибелах легко можно определить из диаграммы.

Принято считать, что идеальная характеристика усилителя должна представлять собой прямую горизонтальную линию (*а* на рис. 2). При этом все частоты усиливаются в одинаковой мере. Спроектировать такой усилитель, конечно, возможно, однако, постройка его связана с рядом практических трудностей.

Сравним эту характеристику с характеристикой другого усилителя (*б* на рис. 2). У второго усилителя частотная кривая несколько снижается по сравнению с первой в области низких частот и повышается в области высоких. Такой усилитель будет «заваливать» низкие частоты порядка 25—100 c/sec и подчеркивать частоты 2000—8000 c/sec. Но практически, прослушивая работу обоих усилителей, мы не обнаружим между ними большого различия.

Действительно, понижение усиления на низких частотах, так же как и повышение на высоких, не превосходит 1—2 db. Если мы будем прослушивать только одну какую-либо ноту, то изменение громкости ее на 1 db можно будет еще обнаружить. Но обнаружить повышение или понижение громкости какой-либо отдельной ноты в музыкальном произведении вряд ли удастся даже человеку с хорошим музыкальным

полностью срезать частоты до 100 c/sec, то в части воспроизведения низких частот оба усилителя (даже и при более значительных расхождениях их характеристик) дадут одинаковые результаты. Наоборот, если имеется громкоговоритель, который немного «заваливает» высокие частоты, то несколько лучшие, хотя и мало заметные, результаты даст второй усилитель, так как подчеркивание этих частот усилителем скомпенсируется громкоговорителем.

Разберем несколько частотных характеристик.

Прямая *А* на рис. 3 является частотной характеристикой «идеального» усилителя. Но другая характеристика *В* относится к усилителю не с такими уже плохими данными, как это могло бы показаться на первый взгляд; завал на частотах 30 и 10000 c/sec не превосходит 3—4 db. Если сопоставить эту кривую с типичной частотной характеристикой громкоговорителя (рис. 4), то по сравнению с ней усилитель является вполне хорошим. Небольшие завалы в области самых низких и самых высоких частот ничтожны по сравнению с завалами характеристики самого громкоговорителя.

Результаты, получаемые от усилителя с характеристикой *С*, будут уже сильно отличаться от работы усилителя с характеристикой *В*. Хотя этот усилитель и будет давать сравнительно удовлетворительные результаты, но разница в работе обоих усилителей уже может быть легко обнаружена на слух: низкие и высокие тона будут скрадены, инструменты с низкими тонами будут звучать слабо, и звучание инструментов, вроде флейты-пикколо и цимбал — искажатся. Речь будет прослушиваться отчетливо, но с отсутствием «сочности». В целом — воспроизведение не будет столь плохим, как это можно ожидать, рассматривая характеристику, но все же воспроизведение «живой» звуковой про-

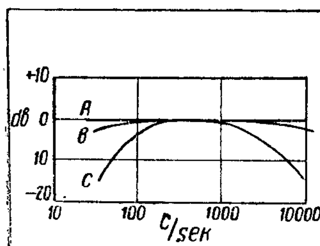


Рис. 3

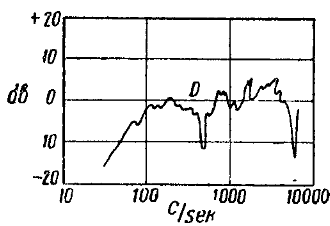


Рис. 4

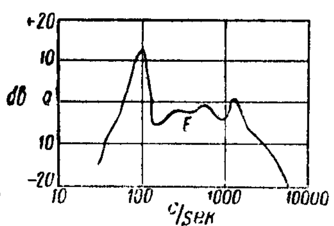


Рис. 5

слухом. Практика показывает, что при воспроизведении радиовещательных программ можно обнаружить лишь такие изменения громкости, которые превосходят по своей величине 6—8 db.

Вполне понятно, что как бы ни был хорош усилитель, но если громкоговоритель по своим данным будет хуже усилителя, то именно громкоговоритель будет определять конечное качество воспроизведения. Например, если громкоговоритель будет

граммы будет походить на воспроизведение посредственной звукозаписи.

На рис. 5 показана результирующая частотная характеристика *Е* приемника совместно с громкоговорителем. Как видим, передача басовых нот почти совершенно отсутствует. За счет же большого пика на частоте порядка 100 c/sec получается «бочковатость» при воспроизведении.

На рис. 6 изображена характеристика громкоговорителя. Как видим, в области

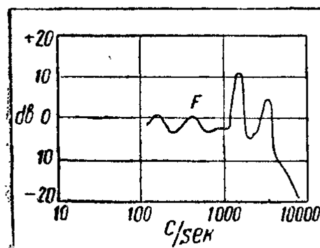


Рис. 6

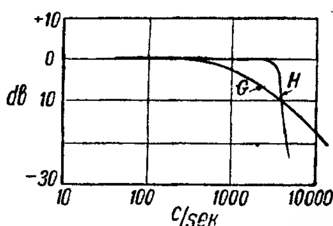


Рис. 7

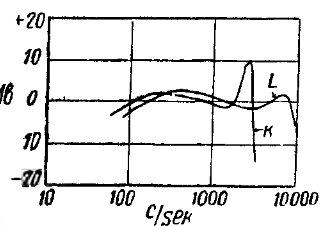


Рис. 8

высоких частот эта характеристика имеет несколько резких пик, в результате которых воспроизведение высоких тонов становится резким и неприятным. Чтобы избежать этого, нужно взять усилитель, который создавал бы некоторый завал высоких частот в области 3000—5000 c/sec или имел бы регулятор тона (тон-контроль).

Если к усилителю, имеющему характеристику *A*, присоединить конденсатор так, чтобы он срезал высокие частоты, то мы получим характеристику *G* (рис. 7) с постепенным понижением на высоких частотах. Если же вместо конденсатора применить специальный «срезающий» фильтр, то характеристика такого усилителя изобразится кривой *H*.

Сравнивая обе характеристики, можно притти к выводу, что кривая *H* более приближается к «идеальной» характеристике, чем *C*. При усилителе с характеристикой *G* будут прослушиваться свисты, получающиеся в результате интерференции принимаемой станции с соседней по частоте. Кривая же *H* дает возможность почти совершенно избавиться от них и в то же время сохранить в воспроизведении достаточное количество высоких частот. Но если помехи не имеют определенной частоты, а представляются в виде шума или свиста, занимающего значительную часть звукового диапазона, то, пожалуй, лучше брать усилитель с характеристикой *G*, который ослабит большую часть этих помех.

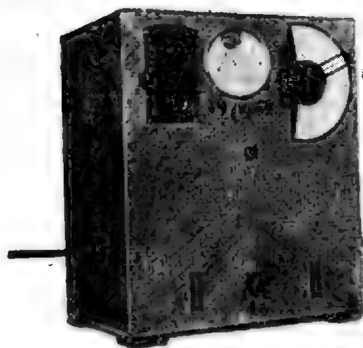
На рис. 8 приведены две характеристики адаптеров. Большинство адаптеров имеют пик в области высоких частот, за которым следует резкий завал характеристики. Примером характеристики плохого адаптера является кривая *K*. Она имеет резко выраженный пик на частоте около 2500 c/sec. Эта характеристика свидетельствует о том, что при нескорректированном усилителе будут получаться резкие выкрики на частотах, близких к частоте пика. Кроме того, более высокие частоты — выше 3000 c/sec будут совершенно отсутствовать, причем этот недостаток будет трудно скорректировать усилителем или громкоговорителем.

Вторая кривая *L* относится к хорошему адаптеру. Пик на высоких частотах не столь резко выражен, как у первого адаптера. Кроме того, этот адаптер довольно равномерно воспроизводит все частоты, записанные на пластинке. Некоторым недостатком следует считать то обстоятельство, что благодаря заходу характеристики далеко в область высоких частот (до 10 000 c/sec) — будет сильно прослушиваться шипение иглы. Однако, этот недостаток, проявляющийся, главным образом, при проигрывании изношенных пластинок, довольно легко устраняется применением в усилителе тон-контроля.

Здесь мы разобрали несколько примеров частотных характеристик.

Учитывая все сказанное о частотных искажениях, следует считать, что условием для получения высококачественной передачи, наряду с другими факторами, является отсутствие в частотной характеристике искажений, превышающих 8 db (+3 db, —5 db). Выражая же изменение чувствительности в процентах, можно допустить максимальные отклонения частотной характеристики в пределах передаваемого диапазона, порядка 30—40% от среднего значения выходного напряжения.





Звуковой генератор

Лаборатория журнала „Радиофронт"

Описываемая ниже конструкция генератора звуковой частоты предназначена, главным образом, для радиотехкабинетов, радиокружков и радиоконсультаций. Область применения такого звукового генератора очень широка. Он может быть использован для снятия частотных характеристик усилителей низкой частоты и громкоговорителей, для градуировки ламповых вольтметров и других работ.

Генераторы звуковой частоты или так называемые тональные генераторы с широким непрерывным диапазоном звуковых частот разделяются на две основные группы: на генераторы с самовозбуждением на низкой частоте с последующим усилением колебаний этой частоты, и на генераторы, работающие по методу биений, получающихся при сложении двух колебаний с радиочастотой, разность которых лежит в пределах акустического спектра (50—10 000 c/sec), с последующим детектированием биений и дальнейшим усилением полученной тональной частоты.

Тональные генераторы последней группы получили в настоящее время широкое применение благодаря их относительной простоты и удобству их настройки в широком диапазоне звуковых частот при почти неизменной выходной мощности.

СХЕМА

Генератор звуковой частоты, разработанный лабораторией журнала „Радиофронт", принадлежит ко второй группе. Принципиальная схема его приведена на рис. 1. Эту схему можно разделить на шесть отдельных элементов:

1) гетеродин *А*;
2) гетеродин *Б*;
3) смесительная и детектирующая часть;
4) усилитель низкой частоты;
5) выход с делителем напряжения и измерительным прибором;
6) выпрямитель питания.

Весь прибор рассчитан на питание от сети переменного тока и работает на металлических лампах.

Гетеродины *А* и *Б* собраны по схеме Доу.

Частота колебаний гетеродина выбрана порядка 170 kc/sec. При этой частоте различные гармоники, которые создают паразитные биения (так называемые „соловьи") практически совсем пропадают, так что на слух их совершенно не удается обнаружить.

Гетеродин *А* имеет полупеременный конденсатор — триммер C_{13} небольшой емкости, который служит для установки на нулевые биения.

Переменный конденсатор C_{14} в гетеродине *Б* служит для изменения звуковой частоты. При минимальной емкости этого конденсатора оба гетеродина настроены на одну и ту же частоту. При увеличении емкости C_{14} между колебаниями обоих гетеродинов возникают биения в пределах акустического спектра частот. При максимальной емкости C_{14} частота биений составляет, примерно, 10 000 c/sec.

Емкостные потенциометры C_{11}—C_{12} и C_{15}—C_{16} служат для снятия напряжения с гетеродинов. Снимаемое с гетеродина *Б* напряжение равно, примерно, 8—10 V, а с гетеродина *А* — порядка 0,5—0,7 V. Это сделано для того, чтобы уменьшить зависимость звукового напряжения на выходе от частоты, что важно для многих измерений.

Величина выходного напряжения звуковой частоты зависит от величины меньшей амплитуды обоих радиочастотных колебаний. Поэтому гетеродин *А*, частота которого не регулируется, слабо связывается со смесительной детекторной лампой.

Для уменьшения взаимной связи между обоими гетеродинами, каждый гетеродин заключен в отдельный сплошной экран.

В анодной цепи каждого гетеродина включены развязывающие сопротивления R_6 и R_{11}, блокированные емкостями C_8 и C_{19}. В общую цепь их анодного питания включены сопротивление R_{12} и конденсатор C_{20}. Эти развязывающие цепи повышают также стабильность

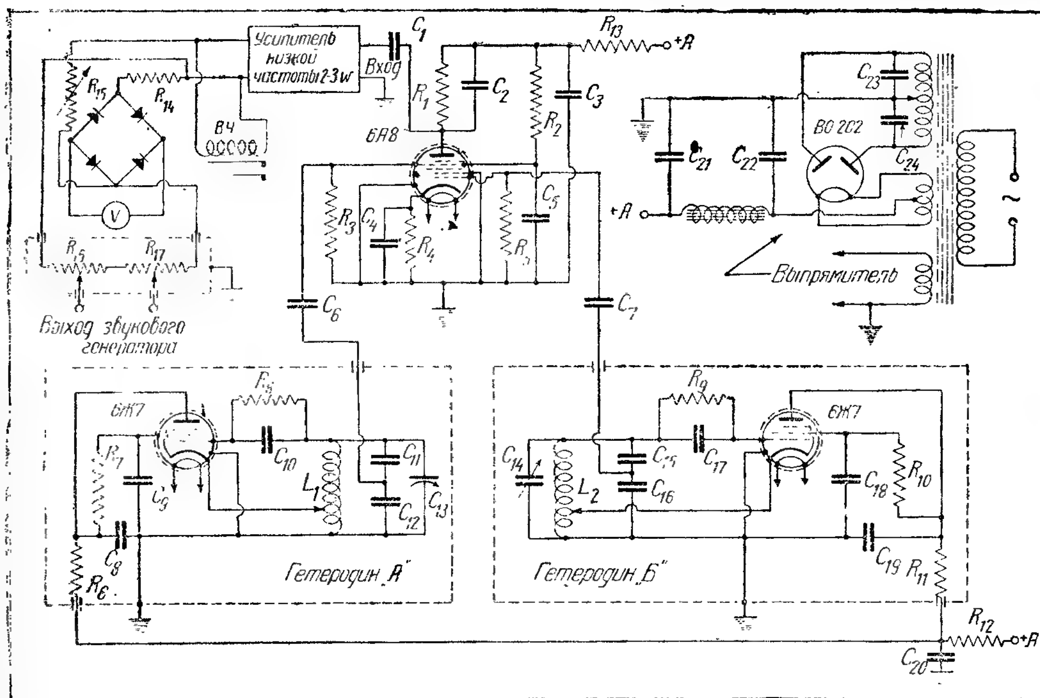


Рис. 1. Принципиальная схема звукового генератора

работы тонального генератора. Для этой же цели оба гетеродина смонтированы раздельно и между ними помещена смесительная детекторная лампа, которая детектирует колебания высокой частоты, получаемые от гетеродинов и преобразовывает их в звуковую частоту.

C_6 и C_7 являются конденсаторами связи. Совместно с сопротивлениями R_3 и R_5 они составляют гридлики соответствующих сеток. Сопротивление смещения R_4 блокируется конденсатором C_4. Сопротивление R_1 является анодной нагрузкой лампы. Конденсатор C_1 служит для связи генератора звуковой частоты с усилителем низкой частоты.

Так как мощность звуковой частоты, получаемая после детекторной лампы, очень мала, то для ее повышения необходим усилитель низкой частоты. В качестве последнего можно использовать обычный усилитель низкой частоты, что и сделано в данной конструкции. Усилитель этот может быть собран по любой схеме. Он должен:

1. Иметь выходную мощность порядка 2—3 W.
2. При холостом ходе работать без фона переменного тока.
3. Иметь хорошую частотную характеристику без ярко выраженных пик и завалов с полосой от 30 до 8000—10 000 c/sec.
4. Иметь клирфактор не больше 4—5%.

В таком усилителе желателен пушпульный выход, что способствует уменьшению клирфактора, а также секционированная вторичная обмотка выходного трансформатора для возможности регулирования выходного напряжения звуковой частоты.

К выходным клеммам усилителя приключен делитель напряжения, служащий постоянной нагрузкой усилителя.

Вольтметр V применен постоянного тока с купроксным выпрямителем. R_{14} является добавочным сопротивлением вольтметра.

Переменное сопротивление R_{15} служит для установки стрелки вольтметра.

Сопротивления R_{16} и R_{17} являются делителем напряжения. *В.Ч.* — простой вибрационный частотомер, служащий для проверки градуировки звукового генератора.

Выпрямитель для питания всех анодных цепей звукового генератора собран по двухполупериодной схеме с обычным фильтром.

Конденсаторы C_{23} и C_{24} блокируют аноды кенотрона и служат для уменьшения фона переменного тока.

ДЕТАЛИ

В генераторе в основном применены фабричные детали.

Самодельными являются лишь катушки индуктивности L_1 и L_2 и вибрационный частотомер *В. Ч.* Если нельзя купить готовые конденсаторы C_{13} и C_{14}, их придется также сделать самому.

Катушки L_1 и L_2 наматываются на патронные гильзы диаметром 17 mm. На каждую гильзу наклеиваются 2 бортика. Их размеры указаны на рис. 2. Бортики делаются из прессшпана толщиной 1 mm.

Намотка катушек производится внавалку проводом ПШД 0,1. При таком способе намотки трудно указать точное число витков. Приводимые ниже данные являются ориен-

тировочными. Окончательное число витков определяется при налаживаиин генератора.

L_1 — имеет 200—210 витков, отвод берется от 60—70 витка,

L_2—260—270 витков с отводом от 80—90 витка.

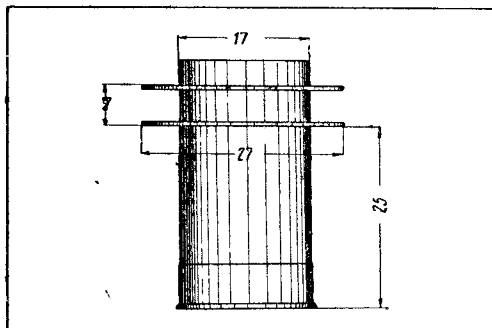


Рис. 2. Каркас для катушек L_1 и L_2

Полупеременный конденсатор C_{13} должен иметь емкость от 20 μμF до 45 μμF. Ручка регулировки его емкости должна быть выведена на переднюю панель.

Регулировка емкости этого конденсатора производится при установке гетеродинов на „нулевые биения" в начале измерений, а также для проверки градуировки тонального генератора во время измерений.

Переменный конденсатор C_{14} должен иметь максимальную емкость 100—110 μμF, а начальную — 5—8 μμF. В описываемом генераторе замонтирован прямочастотный конденсатор МЭМЗА.

Для того, чтобы получить равномерную шкалу частот, необходимо, чтобы в начале шкалы конденсатора емкость изменялась очень мало.

Конденсатор перебирается и подвижные пластины немного подпиливаются, как показано на рис. 3. В конденсаторе оставляются всего три подвижных и четыре неподвижных пластины. Сборка производится через две шайбы.

Если нельзя найти конденсатор МЭМЗА, придется переменный конденсатор сделать самому. Форма подвижных пластин показана на рис. 3. Длина их равна 100 mm, наибольшая ширина 30 mm.

ЧАСТОТОМЕР

Для быстрой проверки градуировки звукового генератора во время измерений применен простой вибрационный частотомер на 50 и 100 c/sec. Он состоит из телефонной катушки (рис. 4) сопротивлением в 2000 Ω с магнитом, двух стальных полосок из часовой пружины (напр. от часов 2-го Гос. часового завода) и железной полоски 15 × 120 mm (толщиной 1 mm) с двумя болтами. Железная полоска выгибается так, как показано на рис. 4. Точные размеры железной скобы не указываются; они зависят от размеров телефонной катушки и магнита.

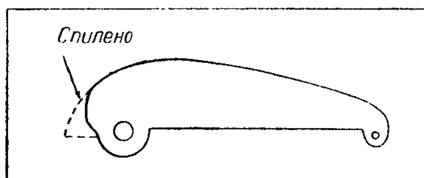


Рис. 3. Форма подвижных пластин конденсатора C_{14}

Настройку частотомера производят по основной частоте переменного тока и его первой гармонике. Для этого включают телефонную катушку в сеть переменного тока и начинают изменять длину одной из стальных полосок. Когда собственная частота колебаний зажатой стальной полоски точно совпадает с частотой переменного тока, она начнет колебаться. Подогнав длину одной стальной полоски, вторую сразу можно сделать, примерно, в два раза короче и затем подогнать ее точную длину, так же как и для первой.

Колебаться она будет значительно слабее, чем первая. Примерная длина стальных полосок следующая: для частоты 50 c/sec,— 40—45 mm, для частоты 100 c/sec —20—23 mm.

После подгонки длины обеих полосок надо завернуть до отказа гайки болтов крепления и еще раз проверить работу частотомера. Если обе полоски колеблятся, регулировку частотомера можно считать законченной. В противном случае придется снова изменять длину полосок.

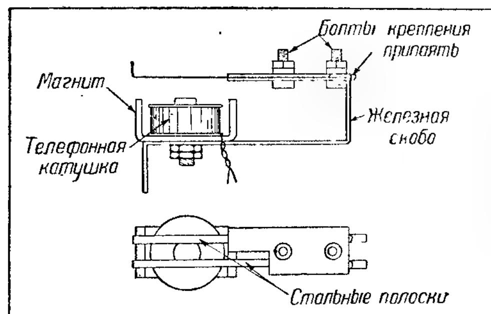


Рис. 4. Вибрационный частотомер

После окончания регулировки частотомера выступающие справа концы полосок отрезают и в этом месте припаивают к железной скобе и верхней пластинке (рис. 4).

Остальные детали генератора фабричные: в качестве силового трансформатора пригоден любой трансформатор, позволяющий получить, примерно, 250 V и 15—20 mA выпрямленного тока. В описываемой конструкции применен трансформатор типа ТС-9, у которого обмотка накала снята и заменена новой, из провода ПЭ 0,85, 63 витка без средней точки.

Дроссель фильтра применен типа Д-2. Конденсаторы фильтра C_{21} и C_{22}—электролитические Воронежского завода, емкостью по 10 μF. Постоянные сопротивления коксовые: R_1 и R_{13} по 5000 Ω, R_2 — 20 000 Ω, R_3 и R_5 — по 600 000 Ω, R_4 —300 Ω, R_6, R_{11} и R_{12} по 10 000 Ω, R_7, R_{10} по 100 000 Ω, R_8 и R_9 по 50 000 Ω, R_{14} = 5000 Ω проволочное бифилярное, R_{15} — переменное

в 400Ω. R_{16} — 10 × 10 Ω и R_{17} 9 × 100 Ω проволочное, рассчитанные на нагрузку 10 — 20 mA. Каждое из сопротивлений R_{16} и R_{17} должно быть соединено с переключателями на 11 и 10 положений. Конструкция этих переключателей может быть любая. Она должна лишь обеспечить точную фиксацию положения ползунка на переключателе и хороший надежный контакт.

Данные конденсаторов постоянной емкости следующие:

$C_1 = 0{,}1\ \mu F$; $C_2 = 7500\ \mu\mu F$; C_3, C_{20} по $4\ \mu F$ (электролитические Ростовского завода); $C_4 = 2\ \mu F$ (электролитический на рабочее напряжение 15 V, пиковое 18 V); $C_5 = 2{,}5\ \mu F$ — (электролитические Ростовского завода); C_6, C_7, C_{10}, C_{17} по 150 $\mu\mu F$, C_8 C_{19} по 300 $\mu\mu F$; C_9, C_{18} по 0,02 μF; $C_{11} = 1100\ \mu\mu F$; $C_{12} = 0{,}2\ \mu F$; $C_{15} = 550\ \mu\mu F$, $C_{16} = 2000\ \mu\mu F$; C_{23}; C_{24} по 11 000 $\mu\mu F$.

Ламповые панельки для металлических ламп взяты Одесского завода. Их нужно три штуки: две семиштырьковых и одна восьмиштырьковая. Четвертая ламповая панель для кенотрона — обычная четырехштырьковая.

Вольтметр переменного тока на 100—120 V. Если применить вольтметр постоянного тока, придется ввести в схему купроксный выпрямитель, как это и сделано в описываемой конструкции. Подробное описание самодельного купроксного выпрямителя можно найти в книге В. В. Енютина «Купроксные выпрямители для измерительных целей».

Выключатель сети может быть применен любой конструкции.

Для экранов можно применить алюминий, цинк или латунь толщиной, примерно, 1 mm.

ЛАМПЫ

Лампы, кроме кенотрона, металлические. В гетеродинах работают лампы типа 6Ж7, а в смесителе — детекторе — 6А8.

В выпрямителе работает стеклянный кенотрон ВО-202, или ВО-125.

МОНТАЖ

Тональный генератор монтируется в одном ящике вместе с усилителем низкой частоты и представляет с ним одно целое. Вверху ящика располагается генератор звуковой частоты, а внизу ящика — усилитель низкой частоты (рис. 5).

Генератор монтируется на угловой панели, размером 370 × 250 × 150 mm. Расположение элементов схемы следующее: слева располагается гетеродин *Б* (рис. 6), справа гетеродин *А*, между ними смесительная — детекторная лампа, а спереди во всю длину — выпрямитель.

Сопротивления выхода R_{16} и R_{17} монтируются за гетеродином *А*, ближе к передней панели (на рис. 6 они закрыты экраном). Они полностью должны быть экранированы.

Оба гетеродина *А* и *Б* также полностью экранируются.

Перед смесителем на передней панели укрепляется вольтметр, купроксный выпрямитель, сопротивление вольтметра R_{14}, переменное сопротивление R_{15} и клеммы выхода.

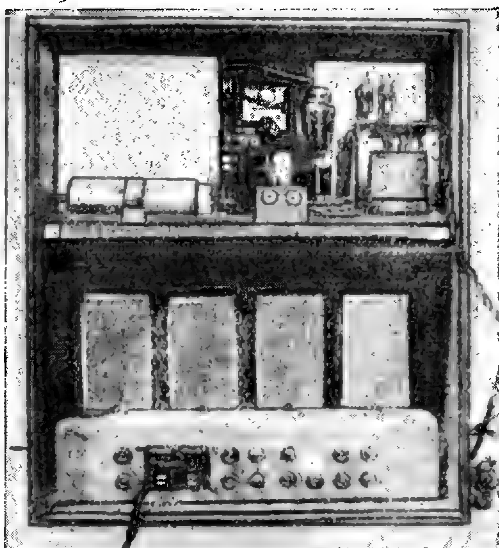


Рис. 5. Размещение генератора и усилителя в ящике

На переднюю панель ящика выводятся ручки: переменного конденсатора C_{14}, от двух переключателей сопротивлений R_{16} и R_{17}, полупеременного конденсатора C_{13} и переменного сопротивления R_{15}. Кроме того, на передней панели помещается ручка общего выключателя сети питания и клеммы выхода.

В передней стенке ящика делается окно для вольтметра и маленькое окошечко (16—20 mm) для вибрационного частотомера, который укрепляется над усилителем низкой частоты.

Для удобства отсчета шкала переменного конденсатора C_{14} делается как можно больше. На оси конденсатора укрепляется ручка с рамкой для отсчета делений, нанесенных на шкале.

Небольшие шкалы делаются также для переключателей сопротивлений делителя напряжений.

Задняя стенка ящика затягивается материей. Все соединения между усилителем и генератором проводятся по стенкам ящика. Только провод, идущий от анода детекторной лампы (6А8) к усилителю низкой частоты, делается как можно короче. Здесь лучше всего применить

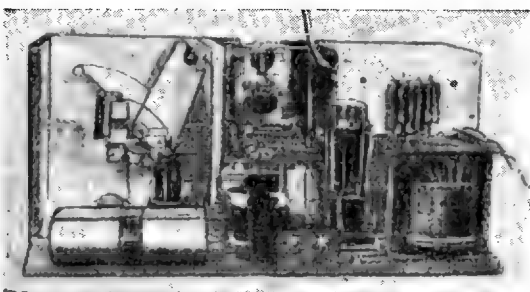


Рис. 6. Монтаж звукового генератора

телефонный кабель, оболочка которого заземляется.

Монтаж звукового генератора производится короткими прямыми проводниками. Провода, идущие от гетеродинов к смесительной лампе, делаются как можно короче и проводятся дальше друг от друга.

НАЛАЖИВАНИЕ

После окончания и проверки монтажа генератора можно приступить к его налаживанию. Налаживание начинается с установления правильного режима всех ламп. На анодах всех трех ламп должно быть 250 V, а на экранных сетках — 100 V. На сетку 6А8 надо подавать смещение минус 3 V.

Затем надо настроить оба гетеродина на основную частоту 170 kc/sec. Сначала включается любой из гетеродинов, экран с него снимается и его колебания принимаются на рядом стоящий приемник прямого усиления с обратной связью, чтобы иметь возможность немодулированные колебания гетеродина услышать в телефоне или громкоговорителе. Приемник должен быть проградуирован по частоте.

Приняв на приемник колебания гетеродина, можно узнать, на какой частоте работает гетеродин. Чтобы ошибочно не принять какую-нибудь гармонику гетеродина за основную волну, нужно заранее настроить приемник, примерно, на частоту 170 kc/sec.

Точно подгонять частоту колебаний гетеродина под заданную частоту 170 kc/sec не нужно.

Затем включают и настраивают второй гетеродин. Его колебания должны быть слышны точно на той же настройке приемника, на которой были слышны колебания первого гетеродина. Настройку второго гетеродина нужно вести сматыванием или доматыванием витков катушки индуктивности.

Когда частота колебаний обоих гетеродинов точно совпадет, нужно надеть на них

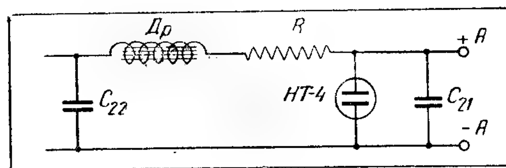


Рис. 7. Схема фильтра питания

экраны, присоединить усилитель низкой частоты и включить телефон параллельно вторичной обмотке выходного трансформатора усилителя низкой частоты.

Указатель ручки переменного конденсатора C_{14} ставят, примерно, на 5—8° шкалы и, изменяя емкость полупеременного конденсатора C_{13}, добиваются отсутствия звука в телефонах, что соответствует нулевым биениям.

Наступление нулевых биений можно еще установить по отсутствию тока на выходе звукового генератора. Стрелка вольтметра должна стоять на нуле. Если нулевых биений получить не удастся, то это значит, что гетеродины не настроены на одну и ту же частоту (170 kc/sec) и придется опять настраивать их по приемнику.

Когда нулевые биения будут получены, нужно проверить диапазон звуковых частот тонального генератора. При увеличении емкости переменного конденсатора C_{14} тон звука в телефоне будет непрерывно повышаться.

При этом никаких посторонних свистов („соловьев") не должно быть слышно. Если „соловьи" появятся, то это значит, что экранировка гетеродинов сделана небрежно.

Если улучшение экранировки не поможет, нужно увеличить развязки в анодных цепях гетеродинов и уже после этого увеличить емкость постоянного конденсатора C_{12}.

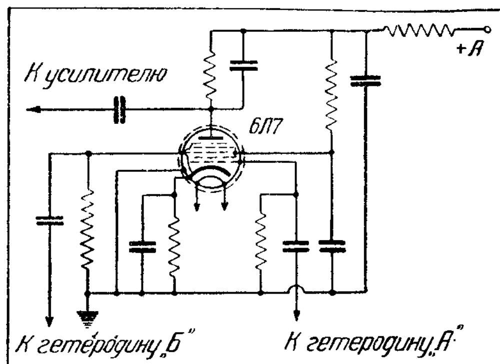


Рис. 8. Схема применения лампы 6Л7

На этом налаживание звукового генератора можно считать законченным; затем приступают к окончательному его оформлению: укреплению генератора в ящике вместе с усилителем низкой частоты, к установке ручек управления, прикреплению шкал и т. д.

ГРАДУИРОВКА

Когда звуковой генератор налажен и окончательно смонтирован, его надо проградуировать. Это нужно сделать возможно тщательнее, так как от точности градуировки зависит качество дальнейшей работы тонального генератора. Лучше всего тональный генератор градуировать по эталонному звуковому генератору в измерительной лаборатории. Если этого сделать нельзя, придется проградуировать генератор своими силами.

Градуировку нужно начинать с получения нуля на шкале. Указатель шкалы устанавливается на 5—8°; изменяя емкость полупеременного конденсатора C_{13} добиваются нулевых биений при выбранном положении конденсатора C_{14}. Это положение стрелки отмечают на шкале черточкой и цифрой 0.

Частоты 50 и 100 c/sec можно нанести на шкалу, пользуясь вибрационным частотомером.

Для дальнейшей градуировки необходимо иметь набор камертонов. Пользуясь набором камертонов, настраиваем на слух конденсатором C_{14} генератор в резонанс с камерто-

нами, отмечая на шкале частоты камертонов. Для получения более громкого звучания камертонов их прикладывают хвостовой частью к деке какого-нибудь музыкального инструмента (гитары, скрипки и т. д.)

Обычно на камертонах указывается не частота их колебаний, а латинские буквы с цифрами.

Перевод этих условных обозначений приведен в таблице 1.

полупеременным конденсатором C_{13}. Можно проверять градуировку также специально для этого сделанным вибрационным частотомером. Только тогда указатель ставится на отметки на шкале 50 или 100 c/sec. Подстройка производится полупеременным конденсатором C_{13} до тех пор, пока стальные полоски частотомера не начнут колебаться с наибольшими размахами.

Таблица 1

Обозначения на камертоне	Частота в c/sec	Обозначения на камертоне	Частота в c/sec	Обозначения на камертоне	Частота в c/sec	Обозначения на камертоне	Частота в c/sec	Обозначения на камертоне	Частота в c/sec
C	32,33	*F*	86,31	*h*	244,01	$\overset{2}{e}$	651,08	$\overset{3}{a}$	1740
$\overset{1}{D}$	36,29	*G*	96,89	$\overset{1}{c}$	258,07	$\overset{2}{f}$	690,05	$\overset{3}{h}$	1953
$\overset{1}{E}$	40,74	*A*	108,75	$\overset{1}{d}$	290,03	$\overset{2}{g}$	775,01	$\overset{4}{c}$	2069
$\overset{1}{F}$	43,16	*H*	122,07	$\overset{1}{e}$	325,09	$\overset{2}{a}$	870,00	$\overset{4}{d}$	2323
$\overset{1}{G}$	48,44	*c*	129,02	$\overset{1}{f}$	345,03	$\overset{2}{h}$	976,05	$\overset{4}{e}$	2607
$\overset{1}{A}$	54,37	*d*	145,02	$\overset{1}{g}$	387,05	$\overset{3}{c}$	1035	$\overset{4}{f}$	2762
$\overset{1}{H}$	61,03	*e*	162,09	$\overset{1}{a}$	435,00	$\overset{3}{d}$	1161	$\overset{4}{g}$	3100
$\overset{1}{C}$	64,66	*f*	172,06	$\overset{1}{h}$	488,03	$\overset{3}{e}$	1304	$\overset{4}{a}$	3480
D	72,58	*g*	193,08	$\overset{2}{c}$	517,03	$\overset{3}{f}$	1381		
E	81,47	*a*	217,05	$\overset{2}{d}$	580,07	$\overset{3}{g}$	1550		

Градуировку можно также произвести при помощи настроенного рояля. Приведенная выше таблица соответствует диапазону целых нот рояля.

Градуировку на высокие частоты можно произвести с помощью того же набора камертонов по вторым и даже третьим гармоникам звукового генератора.

Например, пользуясь камертоном $\overset{4}{g}$ — 3100 c/sec, можно определить на слух биения на частоте 6200 c/sec и т. д. Правда, это требует довольно хорошего слуха и, что самое главное, некоторой практики.

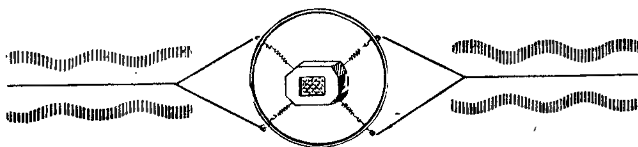
Описанный способ градуировки очень прост, и вместе с тем дает достаточную точность.

Перед началом каждой работы с тональным генератором необходимо проверять совпадение нуля на шкале с нулевыми биениями. Подстройка на нулевые биения производится

Благодаря простоте схемы тонального генератора на его работе сказываются колебания напряжения в сети переменного тока. Желательно поэтому поддерживать питающее напряжение постоянным при помощи автотрансформатора. Если нужна очень стабильная работа звукового генератора, можно сделать простейший стабилизатор напряжения, который требует более мощного выпрямителя.

Схема фильтра со стабилизатором напряжения дана на рис. 7. Коксовое сопротивление *R* взято в 5000—10000 Ω; неоновая лампа типа НТ-4. Выпрямитель должен давать 300 V выпрямленного напряжения.

Вместо лампы 6А8 в генераторе можно применить лампу типа 6Л7. Схема включения ее приведена на рис. 8.



О работе приемника 6Н-1

Д. С.

Автором испытывались в работе два приемника типа 6Н-1 Воронежского завода выпуска середины 1938 г. Один с американским динамиком, а другой — с динамиком отечественного производства.

Испытание производилось, как в центре Москвы — среди высоких больших домов с железными крышами на расстоянии 50 m от трамвая и троллейбуса, так и на окраинах Москвы (10 km от центра), далеко от железных масс, трамваев и т. д.

АНТЕННА

Из всех испытанных автором нормальных типов антенны наиболее пригодной оказывается простая вертикальная антенна (без горизонтальной части). Ее оптимальная длина зависит от условий приема. При приеме в центре Москвы оптимальная длина антенны, обеспечивающая громкий прием всех важнейших станций Союза и наиболее мощных заграничных без усиленного «насоса» помех, равна 4—7 m. Уменьшение длины до 2—3 m заметно сказывается на силе приема, а увеличение до 15 m и выше дает преобладание шумов, тресков и других проявлений индустриальных помех. Для загородного приема увеличение длины антенны допустимо в любом размере, однако, не имеет смысла увеличивать длину более 12—15 m, так как при этом сильно увеличивается уровень атмосферных помех. Неплохо работает также антенна «метелка», помещаемая в комнате над приемником.

Все же, даже при оптимальных длинах антенны и наличии хорошего заземления (что совершенно необходимо), в центре Москвы трудно слушать средневолновый диапазон, освобождающийся от помех только ночью. На окраине Москвы прием станций средневолнового диапазона более удачен и в особенности по вечерам, когда помехи часто совершенно исчезают. Коротковолновый диапазон дает чистый прием круглые сутки, причем утром и днем значительно улучшается прием на волнах 17—25 m, а вечером и ночью на 30—45 m.

КАЧЕСТВО ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ

Несмотря на применение в приемнике 6НГ-1 автоматической регулировки громкости (АРГ), все же достаточно заметны периодические замирания (фединги) при работе дальних коротковолновых станций. В разное время приема величина фединга различна; иногда (особенно вечером) фединг достигает такой величины, что принимаемая станция совершенно перестает быть слышна.

У приемников, в которых применены американские динамики, частотная характеристика смещена в сторону низких частот звукового спектра, вследствие чего звуковое воспроизведение носит характер «бочки». Регулятор тона помогает при этом мало.

Приемник с динамиком нашего производства дает звук более высокого тона, но полоса частот все же невелика, что, конечно, сказывается на качестве воспроизведения.

МОЩНОСТЬ

К сожалению, приходится сделать вывод, что в испытанных приемниках мощность на выходе зависит не от возможностей самого приемника (усилительные каскады низкой частоты и др.), а от качества работы динамика. В этом отношении большее преимущество имеется у американского динамика, который хорошо работает при больших мощностях, давая на выходе около 2—3 W. Динамик нашего производства при тех же условиях перегружается. Правда, мощности этого динамика достаточно для комнаты средней величины, но все же не вся мощность, развиваемая приемником, будет при этом использована.

УСТОЙЧИВОСТЬ ПРИЕМА

В приемниках супергетеродинного типа настройка зависит от постоянства частоты гетеродина

В испытанных автором приемниках настройка гетеродина не менялась при сотрясениях, например, ударах по ящику или тряске его. Точно так же на настройке не сказывалась длина антенны. Металлические лампы довольно быстро — через 2—3 минуты — принимают постоянный режим. Все же настройка на коротковолновом диапазоне мало стабильна. Например, при приеме одной станции время от времени начинают прослушиваться соседние станции, причем громкость мешающих станций меняется.

Практически приходится подстраиваться через каждые 1—2 минуты.

ШКАЛА И СТРЕЛКА

Градуировка шкалы приемника не точна. В некоторых случаях — на коротких волнах — разница достигает 220—250 kHz. Длинноволновый диапазон подогнан лучше. Следует также отметить, что станция им. ВЦСПС на шкале вообще не отмечена.

Изготовление галет трансформатора без пропитки

При пропитке галетных обмоток трансформатора парафином несколько увеличивается распределенная емкость обмотки. Кроме того, при значительном диаметре провода (например, в выходном трансформаторе) парафин не всегда дает достаточную жесткость галеты.

Описываемый ниже способ скрепления витков галеты дает минимальную емкость и достаточную жесткость.

Намотка галеты выполняется на деревянном брусочке, сделанном по размерам внутреннего отверстия галеты и зажатом между двумя металлическими дисками. В дисках делается 8 радиальных прорезов (рис. 1). Прорезы в дисках устанавливаются точно друг против друга. Перед началом намотки в каждый прорез вкладывается по суровой нитке так, чтобы они проходили через оба диска. На них наматывается

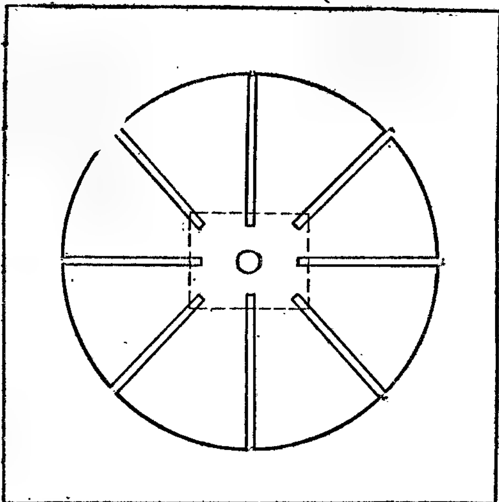


Рис. 1

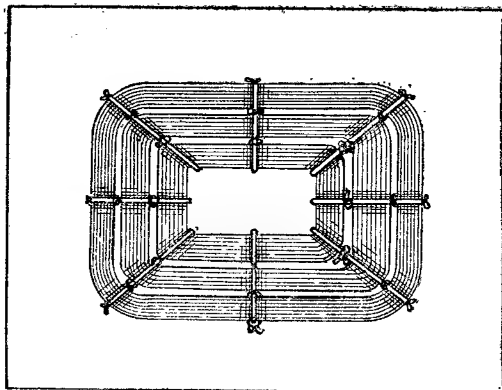


Рис. 2

часть обмотки. Затем намотанные витки перевязываются нитками сверху и мотается следующая часть витков. Теми же нитками они опять перевязываются и т. д.

В результате получается галета, разделенная узелками ниток на 4—5 секций (рис. 2).

Д. В.

Если трудно дать точную градуировку шкалы, то надо учесть в дальнейшем возможность изменять положение стрелки силами радиослушателя. Что касается стрелки, то она слишком толста, так что над ней свободно «помещаются» 2—3 коротковолновые станции. Кроме того, расположена она слишком далеко от шкалы, в результате чего трудно определить длину волны принимаемой станции.

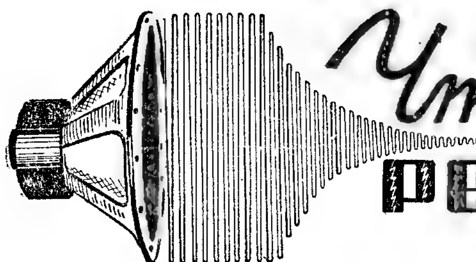
Для коротких волн нужна не стрелка, а тонкая струна с помещенной перед ней небольшой лупой, передвигающейся вместе со струной.

ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ГРАММЗАПИСИ

Для включения адаптера приходится весь ящик поворачивать, рискуя оборвать провода, вооружаться отверткой, привинчивать концы адаптера к клеммам, расположенным в самом неудобном месте, там же выключать планку и снова повернуть ящик. При выключении адаптера все повторяется в обратном порядке. Заводу при дальнейшем выпуске приемников следует предусмотреть спереди или с боку ящика ручку, которая давала бы возможность одним движением включать и выключать адаптер. Еще лучше, если это переключение осуществлять с помощью ручки переключателя диапазона.

ЯЩИК

Сзади приемник открыт и ничем не предохранен от попадания пыли. Кроме того, свет и тепло привлекают внутрь приемника мух и моль. Этот недостаток можно легко устранить, поставив сзади стенку, защищающую приемник от пыли и в то же время пропускающую воздух для охлаждения лампы.



Что такое реверберация

Инж. А. М. Косцов

Развитие радиовещания и звукового кино дало толчок к многочисленным исследованиям в области пространственной акустики, давшим целый ряд методов и материалов для обеспечения в аудиториях соответствующих акустических условий.

Практический ежедневный опыт дает почувствовать зависимость акустических качеств помещений от количества заполняющих его звукопоглощающих материалов.

Жилая комната с обстановкой лишена той гулкости, которая характеризует пустое, необставленное помещение.

С тех пор, как люди стали пользоваться для собраний закрытыми помещениями, это явление учитывается, но только за последнее время многочисленные работы в области пространственной акустики дали возможность подойти к акустике помещений не только с качественной, но и с расчетной стороны.

При постройке современных зданий вопросы акустики строящихся помещений играют первостепенную роль. Однако, в истории известны многочисленные примеры, когда акустические недостатки портили здания, безупречные в архитектурном и во всех прочих отношениях. Ярким примером, известным в литературе, может служить большой читальный зал в Лос-Анжелосе. Громкий возглас, произнесенный в этом пустом немеблированном помещении, оставался слышным в течение 25 секунд. Этот результат можно было бы предсказать до постройки, проделав десятиминутные вычисления.

Указанный акустический недостаток зала не позволяет, конечно, проводить в нем какую либо беседу или лекцию. Любой шум, произведенный внутри или вблизи этого зала, кажется увеличенным по крайней мере в десять раз.

Приведенный пример наряду с другими, о которых читатель слышал или наблюдал сам, достаточен для того, чтобы показать, что излишняя гулкость помещения является одним из наиболее вредных и неприятных акустических недостатков любой аудитории.

Особое значение имеют описанные явления при проектировании современных кинотеатров и студий для радиовещания и звукозаписи.

РЕВЕРБЕРАЦИЯ

Сила звука в помещении не устанавливается мгновенно в момент возникновения звука. После каждого нового отражения звука от внутренних поверхностей помещения общая звуковая энергия в нем нарастает.

Теперь, если мы выключим источник звуковой энергии, который до этого времени работал в исследуемом помещении, то мы, стоя в этом помещении, будем еще некоторое время слышать постепенно замирающий звук до тех пор, пока его сила (интенсивность) не достигнет определенной величины, лежащей вблизи слухового порога. Тогда мы можем сказать, что звучание практически прекратилось.

Это свободное затухание звуковой энергии в закрытом помещении и названо реверберацией, а соответствующий промежуток времени затухания — длительностью реверберации.

На рис. 1 изображено нарастание силы звука в помещении при включенном источнике звука, начиная от момента включения его и до момента, когда практически наступает акустическое равновесие в помещении (первая кривая). По оси ординат отложена сила звука I в помещении, которая наступает по истечении времени t, а по оси абсцисс отло-

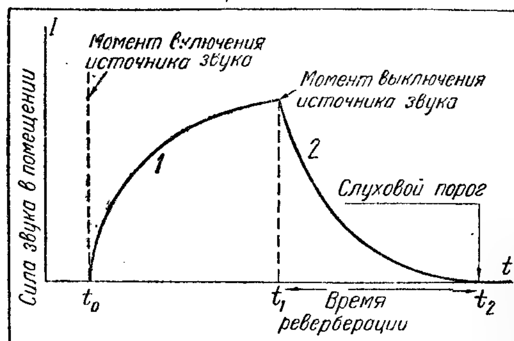


Рис. 1. Кривые изменения силы звучания в помещении при включении и выключении источника звука

жено текущее время t. В некоторый момент t_1 источник звука выключается, или, как говорят, производится „отсечка звука“. Сила остаточного звука в помещении постепенно уменьшается по экспоненциальному закону и в некоторый момент t_2 достигает уровня порога слышимости (вторая кривая). Для остаточного процесса, изображенного на рис. 1, временем реверберации является время $t_2 - t_1$. Установлено, что время реверберации будет зависеть: 1) от количества отражений оставшегося звука в помещении в секунду, 2) от количества звуковой энергии, поглощаемой при каждом отражении.

Если помещение большое, то в одну секунду произойдет небольшое количество отражений и, если, кроме того, при каждом отражении поглотится небольшое количество звуковой энергии, то для того, чтобы сила звука уменьшилась в результате поглощения до порога слышимости потребуется относительно долгое время. Такое помещение будет слишком реверберирующим.

Наоборот, если помещение маленькое и стены его имеют большой коэфициент поглощения, оно будет иметь малую реверберацию.

Исходя из этого, можно приближенно подсчитать реверберацию помещения. Пусть, например, в помешении последовательные отражения происходят 20 раз в секунду.

Полагаем, что первоначальный звук в помещении обладает интенсивностью в 1 000 000 единиц интенсивности, т. е. в 10^6 раз больше порога слышимости (громкость нормальной речи) и что при каждом последующем отражении отражается 98% падающей звуковой энергии. Тогда после первого отражения в помещении останется 0,98 от первоначальной звуковой энергии. После второго отражения останется $0{,}98 \cdot 0{,}98 = 0{,}98^2$, после третьего $0{,}98 \cdot 0{,}98 \cdot 0{,}98 = 0{,}98^3$ и т. д. Сила звука достигнет порогового значения, т. е. 10^{-6} своего начального значения, после n последовательных отражений, т. е.

$$0{,}98^n = 0{,}000001,$$

откуда число отражений $n = 684$. Поскольку в каждую секунду в помещении происходит 20 последовательных отражений, то время, необходимое для того, чтобы звук замер в данном помещении до порога слышимости, равно $\frac{684}{20} = 34{,}2$ sec, т. е. время реверберации данного помещения будет около 34,2 sec.

Полагая, что то же помещение будет заглушено материалом, отражающим только 50% падающей звуковой энергии, можно показать, что в этом случае общее необходимое число отражений уменьшилось бы до 19,9 и время реверберации оказалось бы порядка 1 sec.

Однако, для того, чтобы звук окончательно замер, необходимо, очевидно, чтобы в помещении произошло бесконечно большое число отражений звука. Для этого, конечно, понадобится бесконечно большой промежуток времени.

Таким образом, звук, произнесенный в помещении, теоретически будет звучать в нем в течение бесконечно большого промежутка времени, постепенно уменьшаясь по силе.

Практически же мы перестаем слышать звук через промежуток времени, равный времени реверберации.

СТАНДАРТНАЯ РЕВЕРБЕРАЦИЯ

По определению, которое первоначально было установлено, длительность реверберации исчисляется от момента отсечки звука и до порога слышимости, вне зависимости от начальной громкости звука. В связи с этим длительность реверберации (по Сэбину) тем больше, чем громче первоначальный звук (не считаясь с прочими факторами).

Такое определение из-за своей неконкретности и вследствие настоятельной необходимости в надлежащем контроле реверберации при акустическом проектировании было заменено в практике понятием „стандартная реверберация“.

Термин „стандартная реверберация“ определяет собою промежуток времени свободного затухания звуковой энергии в помещении, за который плотность энергии, а также сила звука внутри помещения уменьшится до 10^{-6} (т. е. до одной миллионной) своей первоначальной величины. Так как плотность звуковой энергии и сила звука пропорциональны квадрату максимального избыточного давления в данной точке пространства, то амплитуда избыточного давления за тот же промежуток времени уменьшается до 10^{-3} (т. е. до одной тысячной) своего первоначального значения.

Остаточный процесс, построенный в логарифмическом масштабе, изображается прямой линией, что следует из закона его изменения (рис. 2). По оси ординат отложены значения интенсивности звука в децибелах, а по оси абсцисс — время. На этом рисунке время T соответствует времени стандартной реверберации. Это время соответствует изменению интенсивности первоначального звука на 60 db или в 10^6 раз[1]).

Сэбин предложил производить расчет реверберации по формуле

$$T \doteq 0{,}164 \frac{V}{A},$$

где V — объем помещения в m³,

---

[1]) Для того, чтобы подсчитать, на сколько децибел уменьшилась интенсивность звука, необходимо найти значение $10 \lg \frac{I}{I_0}$, где I — первоначальное значение интенсивности, а I_0 — конечное, — после уменьшения. В нашем случае $I = 10^6 I_0$, откуда

$$10 \lg \frac{I}{I_0} = 10 \lg \frac{10^6 I_0}{I_0} = 60 \text{ db}.$$

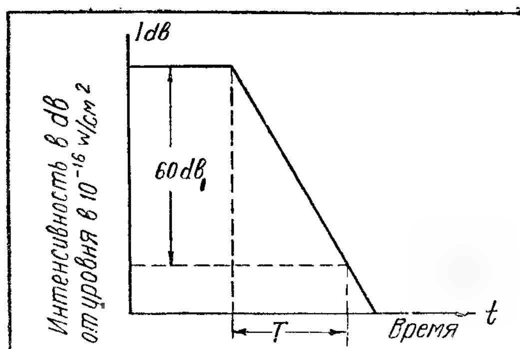


Рис. 2. Остаточный процесс в логарифмическом масштабе для определения стандартной реверберации

A — общее количество единиц поглощения, которое подсчитывается по формуле

$$A = a_1 S_1 + a_2 S_2 + a_3 S_3 + \text{и т. д.},$$

где a_1, a_2, a_3 — коэфициенты звукопоглощения поверхностей помещения.

S_1, S_2, S_3 — соответствующие поверхности в m^2.

Коэфициенты звукопоглощения наиболее часто встречающихся звукопоглотительных материалов приведены в таблице.

Наименование объектов поглощения	Коэфициент звукопоглощения
Штукатурка	0,034
Кирпичная стена . . .	0,032
Стекло одинарной толщины	0,027
Бетон	0,015
Мрамор	0,010
Войлок	0,55
Ковер	0,25
Шторы	0,23
Рояль	0,6
Кресло, обитое войлоком и кожей	0,28

Из формулы реверберации следует, что время реверберации помещения будет тем больше, чем больше объем этого помещения и чем меньше коэфициент поглощения его границ (поверхностей).

Так как звукопоглотительные свойства акустических материалов зависят от частоты, то и время реверберации будет также меняться с частотой. Кривая изменения времени реверберации данного помещения в зависимости от частоты будет обратной по виду кривой изменения звукопоглощения этого помещения на разных частотах.

Представление о поглощающих свойствах материалов можно получить, сравнивая интенсивность падающего и отраженного лучей звука.

Интересно отметить, что оштукатуренная стена поглощает всего 0,03 падающей звуковой энергии, т. е. меньше, чем лучшие зеркала для света. Дело в том, что понятия шероховатой и зеркальной поверхности для света и звука не совпадают. Оштукатуренная стена, например, будучи шероховатой, рассеивающей для света, является прекрасным акустическим зеркалом. Мерой гладкости может служить длина волны. Для того, чтобы стена была для звука рассеивающей, надо, чтобы ее неровности были соизмеримы (лучше меньше) с длиной волны.

Остаточные процессы в помещении можно заснять при помощи осциллографа. На рис. 3 показана осциллограмма остаточного процесса в помещении. Как видно из осциллограммы, сила звука после выключения источника уменьшается не сразу, а постепенно, в соответствии с акустическими свойствами помещения.

Под осциллограммой остаточного процесса записаны колебания камертона, имеющего 50 колебаний в секунду. Это служит для отсчета времени. Каждый период нижней кривой длится 0,02 sec.

Следует, однако, заметить, что в обычном помещении, в котором не принято соответствующих мер акустической коррекции, остаточный процесс в редких случаях следует по экспоненциальному закону. Это объясняется неравномерным распределением поглощающего материала в помещении, неправильной формой помещения (наличие ниш и пр.), наличием фокусирующих звук поверхностей и т. д. Для получения „правильного" остаточного процесса в помещениях, предназначенных для специальных целей, например, студий для радиовещания и звукозаписи, принимают определенные меры для создания соответствующих акустических условий. Для этого студии равномерно заглушают материей или специальными звукопоглощающими материалами, покрывают пол коврами, устраняют отражающие поверхности и т. д. В результате принятых мер в студии остаточный процесс будет иметь более плавный спад и нужную длительность (рис. 4.)

ИЗМЕРЕНИЯ

Измерение реверберации занимает видное место среди электроакустических измерений. В первом приближении все существующие

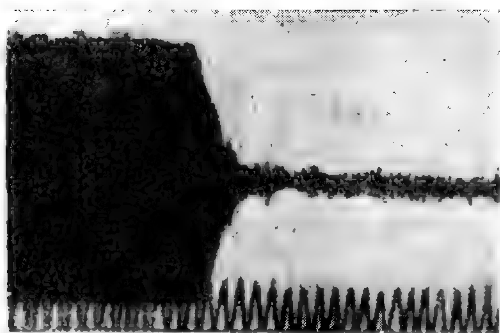


Рис. 3. Осциллограмма остаточного процесса в помещении

методы измерения реверберации можно подразделить на две группы: 1) группа методов субъективного, слухового измерения реверберации и 2) группа методов объективного измерения.

Как известно, человеческое ухо не обладает способностью определения абсолютного уровня произвольной интенсивности звука. Такое определение с помощью слухового аппарата можно сделать, только сравнивая неизвестную интенсивность с некоторой величиной того же порядка, но заранее известной. Однако, на слух возможно установить тот момент, когда

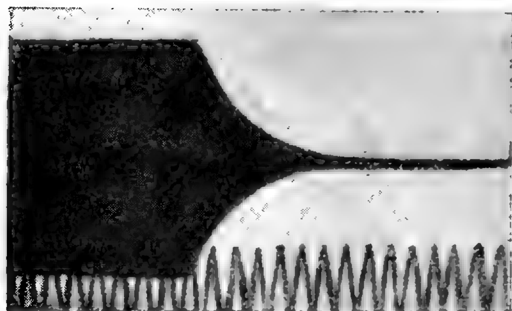


Рис. 4. Осциллограмма остаточного процесса в студии

монотонно убывающий звук перестает быть слышимым благодаря тому, что его интенсивность переходит определенную критическую величину, ниже которой ухо перестает его слышать. Точность определения этого критического момента определяет собою точность субъективных методов измерения. В простейшем случае при измерении устанавливается громкость первоначального звучания в помещении, равная 60 db, и затем источник звука выключается. Время, отмеченное по хронометру от момента выключения источника звука до момента практического исчезновения звука (на слух), и будет временем стандартной реверберации. Обычно измерение производят на частоте 1000 c/sec.

Более точное определение времени стандартной реверберации может быть произведено объективными методами измерения.

Одним из наиболее надежных методов объективного измерения реверберации, несмотря на его сложность, следует признать метод осциллографирования. Получение осциллограмм имеет еще то преимущество, что исследуемый процесс полностью „виден" на снимке. Это очень важно, так как точное измерение реверберации существующими методами возможно только в том случае, если процесс „правильный", т. е. происходит по экспоненциальному закону. Заснятую осциллограмму остаточного процесса строят на бумаге в логарифмическом масштабе (аналогично рис. 2) и измеряют время, соответствующее изменению амплитуды до 10^{-3} своего первоначального значения, т. е. на 30 db. Это соответствует уменьшению силы звука в помещении на 60 db, т. е. до 10^{-6} своей первоначальной величины. Измеренное время и будет длительностью стандартной реверберации.

ОПТИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ РЕВЕРБЕРАЦИИ

Если сравнить звучание речи и музыки в помещениях при различных значениях реверберации, то можно заметить, что „переглушение" помещения большим количеством звукопоглощающего материала делает звук безжизненным. Получившаяся малая величина реверберации лишает передачу „воздуха" и требует от исполнителей повышенной громкости исполнения. Наоборот, слишком большая реверберация служит причиной „наплыва" одного слога на другой, что понижает разборчивость речи. Наблюдающаяся при этом гулкость неприятно действует на слушателей.

Многочисленными опытами установлено, что существует некоторая наилучшая (оптимальная) величина реверберации, при которой звучание кажется наиболее естественным.

Оптимальное значение времени реверберации в какой-то мере зависит от объема исследуемого помещения. Однако, в настоящее время вопрос зависимости оптимальной реверберации, как функции объема и частоты,

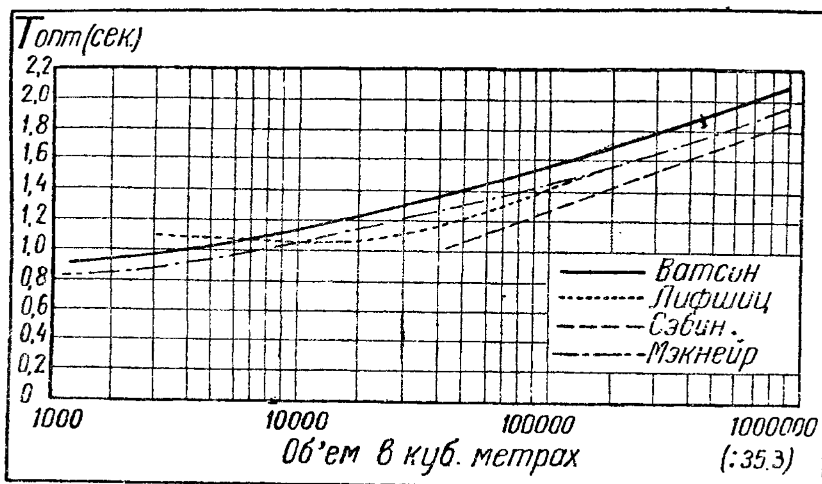


Рис. 5. Оптимальное время реверберации в зависимости от объема помещения для частоты 512 c/sec

не имеет окончательного решения и является, очевидно, предметом дальнейших исследований.

Поэтому существует несколько точек зрения на зависимость между оптимальным значением времени реверберации, объемом помещения и частотой. Рис. 5 показывает зависимость между оптимальным временем реверберации и объемом помещения по Ватсону, Лифшицу, Сэбину и Мэкнейру. По оси ординат отложено оптимальное время реверберации в секундах, а по оси абсцисс — объем помещения (для выражения объема в куб. метрах числа, отложенные по оси абсцисс, следует делить на 35,3).

Как видно из рис. 5, время оптимальной реверберации имеет тенденцию к увеличению с увеличением объема помещения.

Приведенные кривые относятся к аудиториям и помещениям, в которых непосредственно и ведется прослушивание. О значении оптимальной реверберации для студий будет сказано ниже.

СТУДИИ ДЛЯ РАДИОВЕЩАНИЯ И ЗВУКОЗАПИСИ

Благодаря бинауральному характеру слуха, наблюдатель, слушающий двумя ушами, способен сосредоточить свое внимание на прямом луче звука, идущем от источника звука, отвлекаясь от влияния рассеянной звуковой энергии или посторонних шумов в помещении.

Если слушатель закроет одно ухо, то он потеряет эту способность слуховой ориентировки и сосредоточения. При этом действие реверберации и шумов делается более неприятным и разборчивость передачи уменьшается.

Так как студии для радиовещания и звукозаписи используются при передаче через микрофон, что равносильно монауральному восприятию, то акустика студий и киноателье отличается от акустики театров, аудиторий и других помещений, предназначенных для непосредственного слушания.

Вследствие вышевысказанных соображений для нормального восприятия передачи из студии возникает необходимость уменьшения реверберации студии и постороннего шума в ней по сравнению с таким же помещением, предназначенным для непосредственного прослушивания.

Оптимальное значение времени реверберации для двух помещений одинакового объема, из которых одно предназначено для передачи с микрофоном, а другое для непосредственного слушания, будет различным.

Обычно считают, что для радиовещательных студий, студий звукозаписи и киноателье оптимальное значение времени реверберации должно составлять $^2/_3$ от той величины, которая является оптимальной для данного помещения в условиях бинаурального слушания. Что касается посторонних шумов, то студии строятся с таким расчетом, чтобы уровень шума в них не превышал бы 10 db.

Отсюда ясно, что звукоизоляция студий от всех внешних шумов является вопросом первостепенной важности. Обычно это достигается рациональным размещением студии в плане общего здания. Кроме того, в современных студиях обычно отсутствуют окна, являющиеся главным проводником внешних шумов. Для звукоизоляции студий используются такие звукоизолирующие материалы, которые одновременно могут служить и внутренней отделкой студии, например, ковры, драпри и некоторые специальные виды материалов.

Хорошим средством для уменьшения мешающих шумов и реверберации студии является применение направленных микрофонов.

В практических условиях возникает необходимость изменить в некоторых пределах реверберацию студии, так как обычно радиовещательная студия предназначается для разного рода исполнения, причем каждый род исполнения требует своего оптимума реверберации. В простейшем случае стены студии завешиваются драпировками из материи, которые в случае необходимости могут раздвигаться.

Однако, более современный метод изменения поглощения применен в студии московского Дома звукозаписи. Часть стен оборудована рядом поворотных пустотелых колонн, снабженных на одной половине своей поверхности перфорацией. При проектировании этого рода поглотителей было использовано то обстоятельство, что ряд малых отверстий обладает способностью поглощать звук. Регулирование реверберации достигается поворотом соответствующего числа колонн.

Реверберация в студии будет наименьшей в том случае, если все поворотные колонны будут обращены перфорацией внутрь. Вращение колонн осуществляется дистанционным способом посредством электродвигателей, что обеспечивает удобный и гибкий способ акустической регулировки реверберации.

В целях изменения величины реверберации иногда употребляются также поворотные панели с разными звукопоглощающими поверхностями. Действие их аналогично с вышеописанными перфорированными колоннами московского Дома звукозаписи.

Можно также применять систему щитов, при помощи которых закрывать (и открывать) часть поглощающего материала.

В некоторых случаях практикуется также неодинаковое поглощение в двух концах студии: один из концов студии делается „мертвым", т. е. сильно заглушается, а другой „живым" с таким расчетом, чтобы все поглощение было сосредоточено в первой части студии. Исполнители располагаются у разглушенной стены студии.

В этом случае исполнители имеют „нормальные" условия исполнения (т. е. большую реверберацию), в связи с чем пение и игра на музыкальных инструментах облегчается.

В то же время реверберация, воспринимаемая микрофоном, может быть уменьшена до желаемой величины.

Иногда может встретиться необходимость изменения реверберации в процессе исполнения данного музыкального произведения

Подгонка самоиндукции катушек

Качество работы приемника в первую очередь зависит от того, как он налажен. Но при налаживании приемника приходится встречаться с рядом трудностей.

Одной из таких трудностей, обусловленных применением одноручечного управления, является необходимость добиться того, чтобы самоиндукции всех катушек были бы подогнаны соответствующим образом. Это относится как к супергетеродинным приемникам, так и к приемникам прямого усиления. Только при определенном значении самоиндукции всех катушек, входящих в колебательные контуры приемника, можно добиться достаточно точной настройки всех контуров при любом положении ротора агрегата конденсаторов переменной емкости.

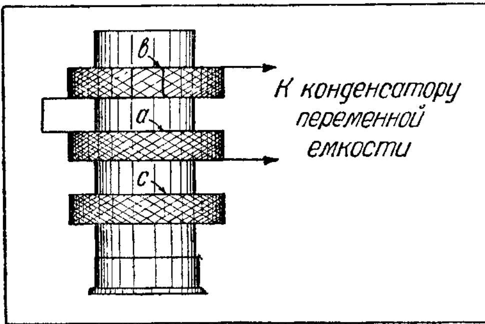


Рис. 1

В описаниях различных конструкций обычно даются точные данные катушек контуров. Однако, как показывает практика, даже точное выполнение катушек по описанию все же приводит к тому, что изготовленные катушки по величинам самоиндукции будут несколько отличаться от описанных. Для точной подгонки часто рекомендуют сматывать или доматывать по нескольку витков, что не всегда удобно. Поэтому можно рекомендовать те сотовые (или типа «Универсаль») катушки, которые входят в тот или иной колебательный контур, изготовлять не в виде одной, а в виде двух самостоятельных катушек *a* и *b*, надеваемых на общий каркас и располагаемых рядом (рис. 1). Одна из катушек *a* укрепляется на каркасе неподвижно, а вторая—*b*—с таким расчетом, чтобы она могла передвигаться вдоль каркаса. Обе эти катушки соединяются между собой последовательно. Число витков каждой из двух таких катушек следует взять немного больше половины витков первоначальной (общей) катушки. При сближении катушек *a* и *b* общая самоиндукция их будет увеличиваться, а при удалении — уменьшаться. Это позволит обойтись при подгонке самоиндукции без сматывания или доматывания витков Катушка связи *c* остается без изменения. Точно таким же образом можно поступить и в том случае, когда катушки цилиндрические. При этом половина катушек наматывается на отдельный цилиндрический каркас, несколько большего диаметра, чем основной каркас катушки. Диаметр катушки подбирается так, чтобы он мог с легким трением передвигаться по основному каркасу. После подгонки передвижные катушки должны быть закреплены на месте каплей воска или парафина.

Г. Б.

для создания соответствующего акустического эффекта. Например, для создания впечатления мощи и силы на громких пассажах, вообще говоря, может потребоваться большая реверберация. Наоборот, малая реверберация будет целесообразна для обеспечения четкости быстрых пассажей с частым последованием отдельных звуков.

Для быстрого изменения реверберации акустические способы малопригодны вследствие своей относителной громоздкости В этом случае можно применять электрический способ изменения величины реверберации студии при помощи „комнаты эхо". Для этого в отдельной комнате с большой реверберацией устанавливается репродуктор, на который подается передача, идущая на радиостанцию. Работа репродуктора вместе с большой реверберацией помещения воспринимается микрофоном, находящимся в этой же комнате, и в дальнейшем после соответствующего усиления подмешивается к основной передаче, что приводит к ощущению увеличения реверберации в студии.

Как конструировать приемник

Л. В. Кубаркин

В предыдущей статье о конструировании приемников (см. «Радиофронт» № 6 за 1939 г.) было рассказано о выборе основного типа конструкции — вертикального или горизонтального.

Следующим этапом конструирования является подбор деталей в соответствии со схемой приемника и выбранной конструкцией. Подбору на данном этапе подлежат не все детали, из которых составляется схема приемника, а только те, которые определяют размеры и характер конструкций приемника.

К таким деталям в первую очередь относятся переменные конденсаторы, переключатели, катушки и некоторые другие, которые не в такой степени влияют на размеры и конструкцию приемника. К числу таких, второстепенных с этой точки зрения, деталей принадлежат громкоговорители, электрограммофонные механизмы, силовые трансформаторы и т. д.

Особенно велика роль переменных конденсаторов. От типа переменных конденсаторов в сильнейшей степени зависят размеры приемника и общее расположение деталей на его панелях. А так как расположение деталей оказывает влияние на работу приемника, определяя величину паразитных связей, то можно сказать, что выбор переменных конденсаторов является одним из ответственнейших моментов конструирования.

У нас в продаже существуют агрегаты переменных конденсаторов двух основных типов. К агрегатам первого типа относятся те, ось которых в смонтированном приемнике располагается перпендикулярно передней панели приемника. К числу таких агрегатов относятся агрегаты приемников ЦРЛ-10 и СВД, агрегаты Одесского радиозавода, сдвоенные агрегаты завода «Радиофронт», выпуск которых в настоящее время прекращен.

К агрегатам второго типа принадлежат агрегаты, ось которых располагается параллельно передней панели приемника; таковы агрегаты от приемников ЭКЛ-4, ЭКЛ-5, ЭКЛ-34 и всех приемников типа ЭЧС.

Основным принципом монтажа современных приемников, обеспечивающим наилучшую работу приемника, является такое расположение деталей, при котором все детали, связанные одной частью схемы (например, все детали одного каскада), были бы расположены по возможности близко друг к другу и их соединительные проводники были бы по возможности короткими. Основными составными частями каждого каскада усиления высокой частоты и детекторного являются переменные конденсаторы, катушки, лампы и переключатели. Все эти детали должны образовать компактную группу.

При размещении деталей на панели приемника конструктор может произвольно изменять расположение всех деталей контура, кроме переменных конденсаторов, так как все переменные конденсаторы настройки бывают связаны в один общий агрегат. Именно поэтому характер агрегата определяет размещение деталей. Если агрегат взят перпендикулярного типа, то все детали каскадов, расположенные около своих переменных конденсаторов, окажутся вытянутыми в направлении, перпендикулярном передней панели приемника. Естественно, что приемник при этом получится небольшим по фронту, т. е. по ширине своей передней панели, но зато очень глубоким, т. е. с большим расстоянием между передней и задней стенками.

Если агрегат взят «параллельного» типа, то все детали будут вытянуты в направлении, параллельном передней стенке приемника. При этом приемник может быть не глубоким, с малым расстоянием между передней и задней стенками, но зато он будет вытянут в длину.

Из сказанного с очевидностью вытекают области применения агрегатов обоих типов.

«Перпендикулярные» агрегаты выгоднее применять в приемниках с вертикальным монтажом. При таких агрегатах площадь горизонтального сечения приемника или, применяя геометрическую терминологию, его периметр будет приближаться к квадрату. Такая форма красива для высоких приемников и в частности очень удобна для радиограммофонов. Широкое распространение радиограммофонов, между прочим, и послужило одной из причин выпуска агрегатов, главным образом, «перпендикулярного» типа.

«Параллельные» агрегаты удобнее применять при горизонтальной конструкции приемника. При таких агрегатах весь монтаж оказывается вытянутым в направлении, параллельном передней стенке приемника, а приемники горизонтального типа как раз и бывают вытянуты в длину. В сечении такие приемники получаются в виде сильно вытянутого прямоугольника.

От рода агрегата в первую очередь зависит конструкция переключателя. По условиям монтажа все проводники, соединяющие переменные конденсаторы, катушки и

переключатель, должны быть как можно короче. Поэтому катушки располагаются у самых переменных конденсаторов и ряд катушек оказывается вытянутым в том же направлении, в котором вытянут и агрегат переменных конденсаторов. Переключатель должен располагаться так, чтобы проводники, соединяющие его с катушками, были бы короткими. Поэтому ось переключателя должна быть вытянута в том же направлении, что и ось агрегата переменных конденсаторов.

При применении «перпендикулярного» агрегата выбор переключателя очень прост. Ось переключателя при этом выводится непосредственно на переднюю панель приемника и ручка переключателя насаживается на эту ось. Такого рода переключатели у нас имеются в продаже. К ним относятся переключатели от приемников ЦРЛ и СВД, а также переключатели, вырабатываемые различными заводами в качестве самостоятельных деталей. Поэтому подбор переключателя не представляет труда. Надо только увязать длину переключателя с длиной агрегата переменных конденсаторов. Исходя из того же основного условия — наименьшей длины соединительных проводников, — надо выбирать переключатель, примерно, такой же длины, как и агрегат. Если переключатель намного длиннее или короче агрегата, то соединительные проводники не удастся сделать короткими.

Поэтому к конденсаторам от приемника ЦРЛ лучше всего подойдет и переключатель от этого же приемника, как имеющий с ним, примерно, одинаковую длину.

Хуже обстоит дело с переключателями, предназначенными для приемников с «параллельным» агрегатом. В таких приемниках ось переключателя должна быть расположена параллельно передней панели приемника. В этих случаях ручку переключателя нельзя насадить непосредственно на его ось, так как эта ручка окажется на боковой стенке приемника, что в одинаковой степени и некрасиво и неудобно.

Поэтому в приемниках с «параллельным» агрегатом переменных конденсаторов приходится применять такую конструкцию переключателя, в которой была бы предусмотрена передача управления от ручки, находящейся на передней панели приемника, к оси переключателя, расположенной параллельно передней панели.

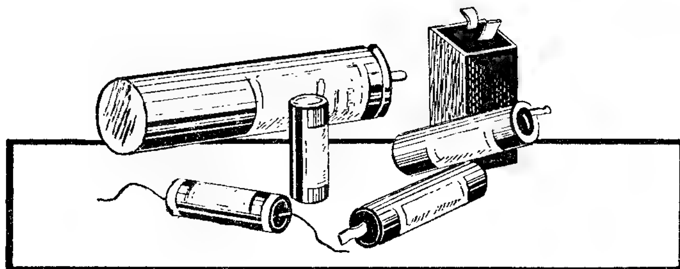
Готовых переключателей такого типа у нас нет, поэтому любителям приходится самим конструировать их. В любительских условиях — да и в фабричных тоже — трудно построить такой переключатель «параллельного» типа, в котором движение оси передавалось бы путем вращения ручки. Обычно переключение осуществляется путем вдвигания или выдвигания ручки (как в приемниках типа РФ-1) или же путем передвигания ручки в горизонтальной плоскости (как в приемниках типа СИ-235, БИ-234 и ЭКЛ).

Конструирование деталей не входит в тему данной статьи, и поэтому мы не будем рассматривать различные типы переключателей, укажем лишь еще раз, что конструкция переключателя должна быть непременно увязана с общей конструкцией приемника и, в частности, с типом переменных конденсаторов. Любители эту необходимость часто упускают из вида, что приводит к понижению качества их приемников.

Катушки, вернее размеры катушек, тоже должны быть выбраны в соответствии с конструкцией приемника и с родом переменных конденсаторов. Если агрегат переменных конденсаторов короток, как, например, агрегат от приемника СВД, то катушки не могут быть большими, так как в противном случае ряд катушек, состоящий из стольких же катушек, сколько в агрегате переменных конденсаторов, окажется значительно длиннее агрегата, что приведет к необходимости удлинения соединительных проводников. Поэтому диаметр катушек должен быть таким, чтобы катушка в экране занимала бы, примерно, столько же места, сколько занимает переменный конденсатор.

Высоту катушек приходится увязывать с общей конструкцией приемника. В приемниках с вертикальным расположением монтажа высота катушек обычно не играет роли, так как в таком приемнике могут быть расположены очень высокие катушки. В приемниках же с горизонтальным расположением монтажа высокие катушки, например, катушки от приемников ЭЧС, часто оказываются неудобными, так как они заставят увеличить высоту всего приемника.

Все вопросы, рассмотренные в настоящей статье, на первый взгляд кажутся слишком примитивными, но практика показывает, что в этих вопросах любители зачастую разбираются недостаточно хорошо и при конструировании приемников делают серьезные ошибки, которые приводят в итоге к понижению качества работы приемника. Сплошь да рядом любители применяют при маленьких конденсаторных агрегатах огромные по размерам катушки и совсем неподходящие переключатели, вследствие чего соединительные провода удлиняются, монтаж ухудшается, и приемник работает нестабильно.



Почему при включении приемника бывает слышен фон

Л. К.

Довольно многие экземпляры фабричных и самодельных приемников обладают следующей особенностью: при включении их в осветительную сеть по прошествии одной-двух секунд в громкоговорителе начинает слышаться сильный фон переменного тока. Этот фон продолжается в течение того времени, которое нужно для полного разогрева ламп, после чего он исчезает. В дальнейшем приемник работает нормально, без заметного фона. Во многих случаях фон, наблюдающийся при включении приемника, бывает столь силен, что не может быть назван иначе, как ревом.

Радиолюбители обычно затрудняются объяснить происхождение этого фона, и он для многих остается загадкой. Между тем причины такого фона просты и заключаются они в отсутствии действительной полной стабилизации приемника.

Причины фона, постоянно слышимого во время работы нехорошо отрегулированных приемников, достаточно ясны. Фон объясняется тем, что в звуковую катушку громкоговорителя какими-то путями попадает переменный 50- или 100-периодный ток из цепей питания приемника.

Пути, по которым попадает переменный ток, могут быть чрезвычайно разнообразны. В простейшем случае, например, этот переменный ток может попадать в обмотку подмагничивания динамика за счет плохой фильтрации в выпрямителе. В этом случае в появлении фона повинен выпрямитель и динамик.

В других случаях переменный ток попадает в анодную цепь оконечной лампы и оттуда в громкоговоритель. Это бывает, например, тогда, когда в целях повышения напряжения на аноде выходной лампы снимают напряжения для этой лампы только с части фильтра выпрямителя, например, до дросселя. Сглаживание при этом может получиться неполным, и в результате появляется фон.

Напряжение переменного тока может попасть в анодную цепь или на сетку любой лампы приемника, усилиться лампами и в конечном счете дойти до громкоговорителя и «проявиться» там в виде фона той или иной силы.

Работа приемника будет действительно стабильной в отношении фона переменного тока, и регулировка его может быть признана действительно полной только тогда, когда переменное напряжение не будет проникать ни в одну из цепей приемника. В этом случае работа приемника ни при каких обстоятельствах не будет сопровождаться фоном.

Такая хорошая регулировка приемника на практике наблюдается не всегда. Очень часто от фона избавляются искусственными способами. Одним из таких способов является, например, применение в громкоговорителе антифоновой катушки. В громкоговорителе наматывается дополнительная катушка, на которую подается некоторое напряжение переменного тока. Величина этого напряжения и его полярность подбирается так, что оно оказывается равным по величине и противоположным по фазе напряжению фона в звуковой катушке громкоговорителя и поэтому компенсирует его. В итоге фон уничтожен, но уничтожен он искусственно на самом выходе приемника. В таких приемниках часто бывает достаточно небольшого изменения режима его работы, чтобы «баланс» нарушился и фон появился вновь. Для его устранения потребуется новая регулировка.

Тот фон переменного тока, который наблюдается в некоторых приемниках в момент их включения, объясняется именно таким случайно достигнутым «балансом». В подобном приемнике в установившемся режиме его работы все напряжения переменного тока, попадающие на электроды его ламп, случайно оказываются взаимно скомпенсированными. Пусть, например, в приемнике напряжение переменного тока попадает на электроды ламп двумя путями — на анод оконечной лампы и на сетку детекторной лампы. При этом может случиться, что напряжение переменного тока, попавшее на сетку детекторной лампы, имеет как-раз такую величину, что, будучи усилено этой лампой, оно попадает в цепи выходной лампы уже таким по величине и напряжению, что полностью компенсирует то напряжение переменного тока, которое попадает непосредственно в ее цепи. В результате фон прослушиваться не будет, приемник будет казаться в отношении фона совершенно благополучным.

Но не трудно убедиться в том, что это благополучие кажущееся. Отсутствие фона связано с одним непостоянным фактором — с коэфициентом усиления детекторной лампы. Если коэфициент усиления этой лампы почему-либо изменится, то

напряжение фона, переданное из цепей детекторной лампы в цепи оконечной лампы, уже не будет компенсироваться и в передаче появится фон.

Именно это обстоятельство и бывает причиной появления фона в момент включения приемника в сеть. В период своего разогрева лампы не имеют тех параметров, какими они обладают при нормальном накале и, в частности, имеют не такой коэфициент усиления. Поэтому компенсации фона не происходит и он становится слышимым. Когда же лампы полностью прогреются, то наступает «баланс» и фон исчезает.

Мы привели только один пример. Фактически переменные напряжения фона могут подаваться сразу во многих местах к электродам ламп и к самому громкоговорителю и компенсироваться при стабильной работе. В момент же разогрева приемника, когда параметры ламп не стабильны и отличны от нормальных, компенсации не происходит и фон появляется.

Этой же причиной часто объясняется «необъяснимое» появление фона в приемнике, долгое время работавшем без фона. Лампы приемника от времени изнашиваются, эмиссия понижается, параметры изменяются и «баланс» нарушается, в итоге появляется фон. Если при смене ламп случится так, что параметры новых ламп создадут компенсацию фона, то фона не будет. Но может случиться, что при новых лампах приемник будет фонить, так как их параметры не обеспечат компенсации фона.

Совершенно естественно, что тут возможны различные вариации. Например, может быть, что при одном комплекте ламп приемник фонит при включении, но вообще работает без фона. При смене же ламп фон при включении исчезнет, но появится фон во время работы приемника.

Выше было сказано, что такой «баланс» получается случайно. Это не следует понимать так, что он происходит обязательно автоматически, сам собой. Такая случайность может быть сознательно создана. Например, любитель сделал приемник, а приемник фонит. Любитель начинает экспериментировать с приемником вслепую и обнаруживает, что при включении в схему такого-то конденсатора или при заземлении такой-то детали и пр. фон исчезает. Обычно при этом фон в действительности не устраняется, а только устанавливается случайный режим «баланса». При включении такой приемник может фонить, фон может появиться и при смене ламп или при их износе.

Признаком действительного устранения фона является такая регулировка приемника, при которой не наблюдается фона ни при работе приемника, ни при его разогреве, ни при смене ламп, ни при испытании отдельных каскадов приемника. Именно такой регулировки радиолюбитель и должен добиваться.

Как проверить работу гетеродина

Для налаживания приемника, в особенности супергетеродинного типа, обычно применяется гетеродин, дающий модулированные колебания. Но часто колебания в таком гетеродине срываются и любитель не знает, где находится неисправность: в приемнике ли, который он налаживает, или же в самом гетеродине.

Работу гетеродина, применяемого для налаживания приемника, можно легко контролировать. Для этого собирают цепь, состоящую из конденсатора постоянной емкости в 100—200 μμF, кристаллического детектора и телефонных трубок. Эта цепь присоединяется параллельно выходу гетеродина. Если гетеродин генерирует, то в телефоне отчетливо будет слышен музыкальный тон, соответствующий модулирующей частоте.

Вместо кристаллического детектора можно взять цвитектор или элемент купроксного выпрямителя.

Г. Б.

Из иностранных журналов

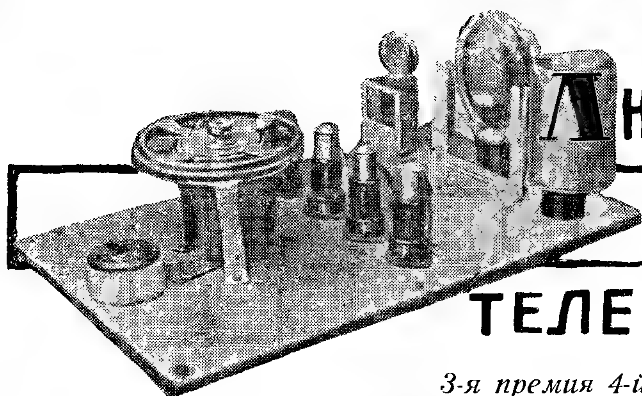
Статистика повреждений

Американский журнал «Рэдио Ритейлинг» собрал данные, какие именно части в радиовещательных приемниках чаще всего выходят из строя и влекут за собой необходимость ремонта приемника. Эти данные были собраны среди сервисменов — работников радиомастерских и частных лиц, занимающихся починкой приемников на дому у радиослушателей.

Оказалось, что 33% всех повреждений обусловлены порчей конденсаторов постоянной емкости, 27% — порчей всякого рода сопротивлений, 17% — катушек возбуждения динамиков, дросселей и различных иных деталей в низкочастотной части приемника, 15% падает на регуляторы громкости (волюмконтроли) и только 5% — на катушки индуктивности и диффузоры громкоговорителей. Остальные 3% — силовые трансформаторы.

При этом совершенно не учтен выход приемника из строя из-за порчи радиоламп.

С. Б.



Любительский телепередатчик

3-я премия 4-й ЗВР)

Автор данной конструкции — Всеволод Николаевич Ключарев, родился в 1907 г. Радиолюбительством начал заниматься с 1925 г. В 1935 г. окончил Энергетический техникум. В настоящее время работает заведующим радиоузлом на ст. Хотьково (около Загорска). На четвертую заочную радиовыставку т. Ключарев представил любительский телепередатчик, получивший третью премию.

В настоящее время т. Ключарев работает над дальнейшим усовершенствованием своего телепередатчика и над аппаратом для автоматической смены патефонных пластинок.

Стремление вперед, стремление к дальнейшему углублению своих знаний и совершенствованию аппаратов является основной чертой советских радиолюбителей. Они никогда не останавливаются на чем-нибудь достигнутом: приемник никогда не бывает окончательно закончен, так как всегда имеется какое-либо новое усовершенствование, которое хочется внести в него. С телевидением дело обстоит как будто несколько хуже: этап от диска Нипкова до зеркального винта большинством уже пройден, синхронизация пальцем давно уступила место автоматической при помощи увлекаемого генератора.

Экспонат т. Ключарева открывает новый этап в любительском телевидении, показывая интересную и увлекательную область, к которой возможно приложить свою техническую инициативу.

Раньше мы уже имели немногочисленные попытки отдельных радиолюбителей передавать изображения при помощи электрических импульсов. Однако, применение громоздких дисков Нипкова и необходимых больших моторов для их вращения так же, как и малое количество света, требующее применения достаточно чувствительных фотоэлементов, не дали возможности создать достаточно простую конструкцию телепередатчика.

Тов. Ключарев пошел по другому пути. Во-первых, он поставил своей целью передавать не движущиеся изображения, а только неподвижные. Во-вторых, на фотоэлемент должен попадать не отраженный луч, а прошедший сквозь изображение; следовательно, передаваться могут только прозрачные картинки, например фотонегативы, кинокадры, силуэты. И, в-третьих, вместо диска Нипкова т. Ключарев применил зеркальное колесо Вейлера. Все это позволило сделать очень компактный и простой в изготовлении телепередатчик.

Поскольку данный телепередатчик предназначается исключительно для опытных и демонстрационных целей, сделанное допущение — передача прозрачных картинок — безусловно целесообразно. Вместе с тем это дает возможность лучше использовать свет и применить обычные технические фотоэлементы.

Передача ведется не через эфир, а по проводам, что для целого ряда случаев является совершенно достаточным.

СХЕМА

Оптическая схема телепередатчика приведена на рис. 1. Электрическая лампа посылает через отверстие в экране пучок света на линзу, которая фокусирует его на одном из зеркал колеса Вейлера. При вращении последнего луч прочерчивает по прозрачному изображению строку и, пройдя через него, собирается линзой на фотоэлементе. Для того, чтобы не увеличивать размеры всей конструкции, между этой линзой и фотоэлементом поставлено зеркало. С некоторой добавочной потерей света в нем приходится в данном случае мириться.

Фотоэлемент применен типа ЦГ-1, который легко можно достать. Он соединен с четырехкаскадным усилителем низкой частоты. Первые три лампы — высокочастотные пентоды типа 6К7, выходная — низкочастотный пентод 6Ф6. Все лампы и фотоэлемент питаются от общего выпрямителя с трансформатором з-да «Радиофронт». Для предохранения от самовозбуждения усилителя необходимо во всех каскадах сделать хорошие развязки. Эти же развязки одновременно служат для корректирования фазовых искажений и искажений по низкой частоте.

Для того, чтобы получить достаточное усиление с каждого каскада, не имеет смысла вести расчет на весь теоретический диапазон, т. е. от 12,5 c/sec до 7 500 c/sek. Несовершенная оптика все равно не даст возможности использовать весь этот диапазон. К тому же передаваться будут преимущественно простейшие картинки, в которых отсутствие высших частот не будет сказываться на качестве получаемого изображения. Из этих соображений можно считать достаточным равномерное усиление частот от 50 до 5 000 c/sec.

Неоновая лампа приемника включается непосредственно в разрыв анодной цепи выходной лампы усилителя и может быть отнесена на расстояние 10—20 m от передатчика. Для того, чтобы иметь возможность изменять яркость фона принимаемого изображения, сопротивление смещения выходной лампы сделано переменным.

Схема включения фотоэлемента в первый каскад усилителя приведена на рис. 2. При этом на выходе получается негативное изображение. Для данной конструкции это имеет ряд преимуществ, например, при передаче темного силуэта мы будем видеть его на приемном конце светлым, что часто более приятно для глаз. Кроме того, при этом возможна передача фотонегативов, которые будут приняты как позитивы.

Общий вид всей установки (без лампы подсвечивания, которая расположена отдельно) приведен на рис. 3.

КОЛЕСО ВЕЙЛЕРА

Наиболее важной частью телепередатчика, от качества изготовления которой в большой степени зависят полученные результаты, является зеркальное колесо Вейлера.

Изготовление и в особенности регулировка его значительно сложнее, чем зеркального винта.

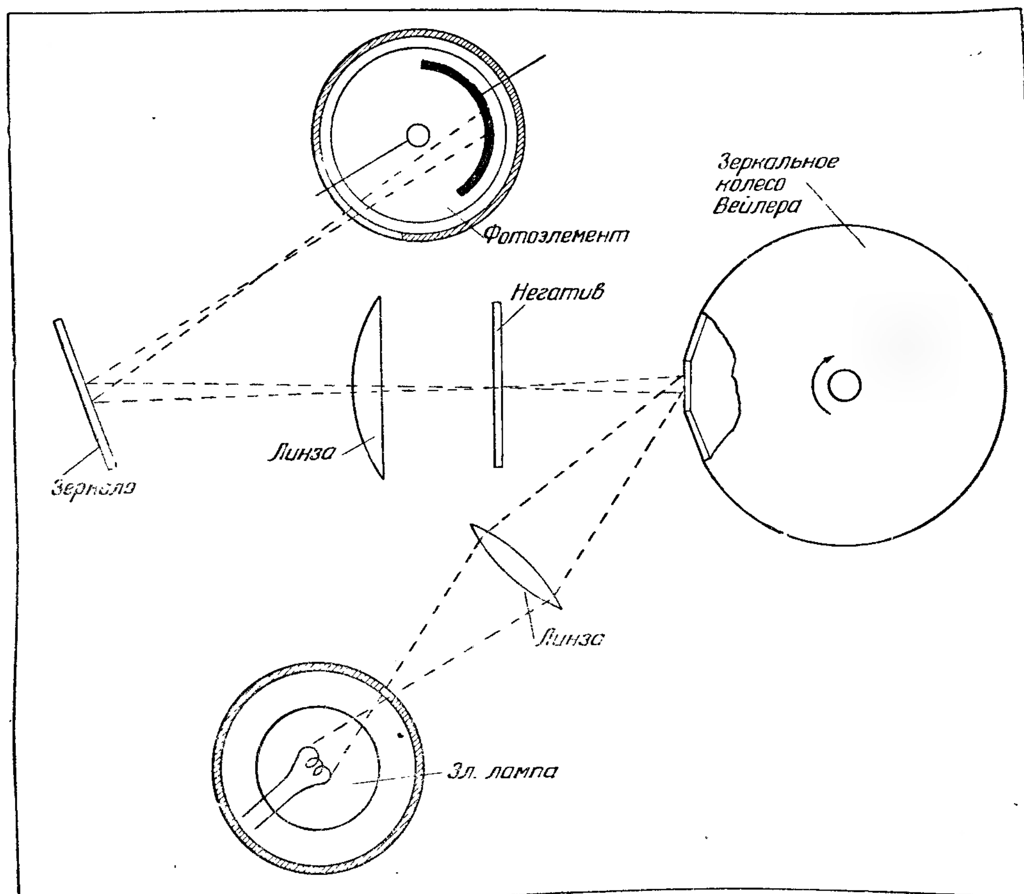


Рис. 1

Основная трудность заключается в том, что зеркала, расположенные по окружности колеса, должны быть повернуты друг относительно друга следующим образом: во-первых, радиусы, идущие к центрам зеркал, должны быть смещены на 12° и, во-вторых, каждое зеркальце наклонено к оси барабана на некоторый определенный угол, причем углы между соседними зеркалами равны между собой.

Однако, т. Ключареву удалось изготовить зеркальное колесо сравнительно просто и с достаточной для данного случая точностью.

Из листа меди или оцинкованного железа толщиной 0,5—0,8 mm вырезается круг

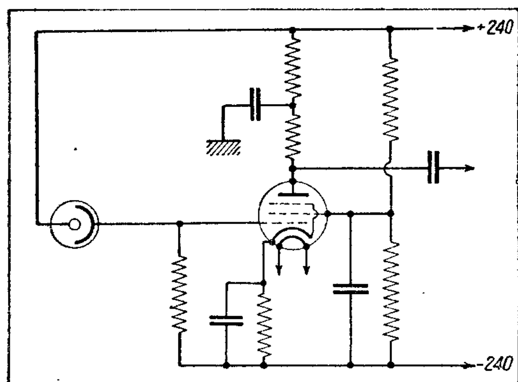


Рис. 2

диаметром 140 mm. На окружности делаются 30 квадратных зубцов таким образом, чтобы ширина зубцов была равна ширине паза между ними. Затем эти зубцы вместе с небольшой кромкой (5—6 mm) загибаются под углом 90°. Сплошная кромка необходима для увеличения жесткости колеса. Загибание нужно производить на какой-либо оправке при помощи деревянного молотка.

Для облегчения колеса внутри круга вырезаются секторы. Для большей жесткости у спиц отгибаются небольшие бортики. На рис. 4 дан чертеж заготовки колеса Вейлера.



Рис. 3

В центре колеса сверлится отверстие, после чего оно укрепляется на оси мотора между двумя шайбами при помощи гаек.

Следующим этапом является изготовление зеркал для колеса Вейлера. В галантерейном магазине нужно выбрать возможно

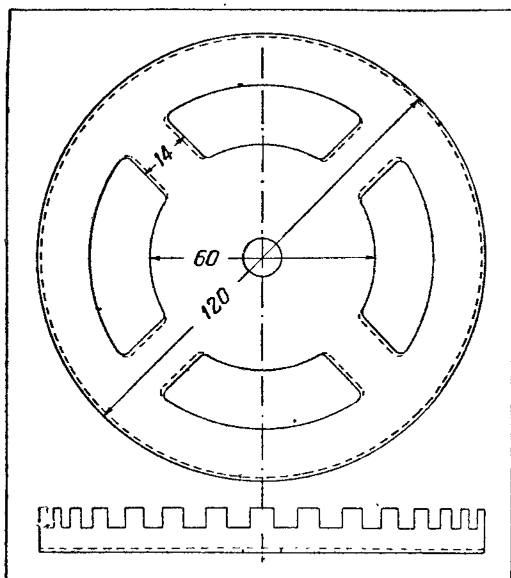


Рис. 4

более тонкое и правильное зеркало. При помощи алмаза оно аккуратно разрезается на узкие полосы, а затем на маленькие зеркальца размером 10 × 12 mm. Таких зеркал нужно иметь 30 шт.

Затем на меди или жести толщиной 0,2—0,3 mm нарезаются 30 пластинок размером 12 × 14 mm, из которых делаются оправки для зеркал. Эти пластинки изгибаются согласно рис. 5 и в них зажимаются зеркальца. Для предохранения зеркального слоя между ним и оправкой нужно подложить полоски бумаги. Зеркала должны быть укреплены в оправках очень плотно.

Внешние поверхности зубцов колеса тщательно залуживаются и к ним припаиваются оправки со вставленными зеркалами.

Кромки оправок должны быть обращены кверху и книзу, а свободные торцы зеркал должны соприкасаться друг с другом. Расположение зеркал на ободе колеса показано на рис. 6.

Теперь предстоит наиболее трудная и ответственная часть работы: регулирование угла поворота зеркал. Регулировка производится методом проекции светового зайчика на экран. На листе миллиметровки прочерчиваются через каждые 5 mm 30 горизонтальных линий и две вертикальные на

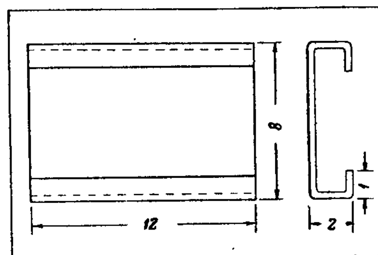


Рис. 5

расстоянии 200 mm друг от друга. Полученный прямоугольник со сторонами 200×150 mm², соответствует формату кадра, принятому в телевидении 4 : 3.

Моторчик, с укрепленным на нем колесом Вейлера, устанавливается на столе, а лист бумаги прикалывается к стенке. Перпендикуляр, опущенный из центра колеса на стену, должен попасть точно в центр разграфленного прямоугольника. Расстояние от обода колеса до бумаги для данного случая должно равняться $\frac{200}{2\operatorname{tg} 12^\circ} = 470$ mm.

Луч света от яркой лампочки, помещенной в светонепроницаемый чехол с отверстием, отражаясь от зеркал вращающегося барабана, должен последовательно прочертить на листе бумаги строчку за строчкой. Очередной зайчик должен входить в прямоугольник в то время, когда предыдущий выходит из него и быть смещенным на одну строчку ниже. Для поворота зеркал служит специальный ключ, сделанный из дерева (рис. 7).

После окончательной регулировки барабана обоймочки соседних зеркал в местах

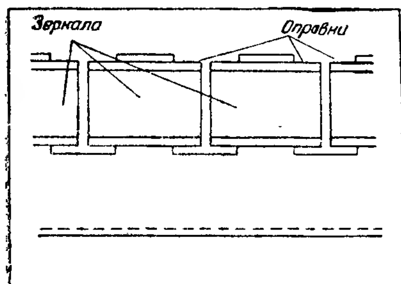


Рис. 6

стыка спаиваются друг с другом, так как в противном случае при работе очень легко разрегулировать колесо.

ДЕТАЛИ

Для вращения зеркального колеса нужно применить синхронный мотор. Тов. Ключарев использовал 8-полюсный реактивный моторчик з-да «Динамо». Однако, мощность его несколько недостаточна и его трудно запустить. Более целесообразно применение моторчика с асинхронным запуском, примерно такого типа, как в телевизоре с большим экраном т. Гольмана («Радиофронт», № 12 за 1938 г.). Фото колеса Вейлера с моторчиком «Динамо» дано на рис. 8.

Если на приемном конце вращать зеркальный винт также при помощи синхронного мотора, то благодаря работе от общей сети переменного тока синхронизация будет автоматическая.

Для освещения колеса у т. Ключарева служит отдельная установка, состоящая из трансформатора, на котором укреплена лампочка автомобильного типа. Лампочка закрыта металлическим чехлом с отверстием для света диаметром 3 mm.

Первая линза, стоящая между осветителем и зеркальным колесом, имеет диаметр 30 mm. Такие линзы применяются глазными врачами для подбора очков (№ 7).

Вторая линза служит для собирания лучей, прошедших через негатив, на зеркале и на фотоэлементе. В данной конструкции применена линза диаметром 115 mm, употребляющаяся в фотографии. При выборе этой линзы в фотомагазине нужно обращать внимание на ее прозрачность, так как среди них имеются некоторые с зеленым оттенком, поглощающие много света.

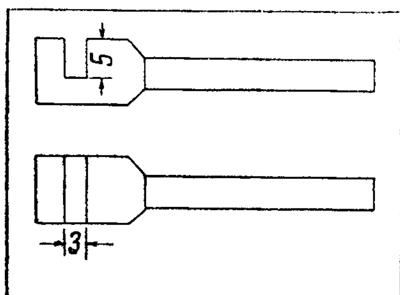


Рис. 7

Зеркало, стоящее между этой линзой и фотоэлементом, желательно брать хорошего качества из тонкого стекла, что также уменьшит световые потери.

Фотоэлемент типа ЦГ-1 употребляется в звуковом кино. Его нужно поместить в светонепроницаемый чехол с квадратным отверстием такой величины, чтобы через него прошел весь световой поток, отраженный зеркалом.

НАЛАЖИВАНИЕ

Налаживание всей установки можно разбить на две самостоятельные части: электрическую и оптическую.

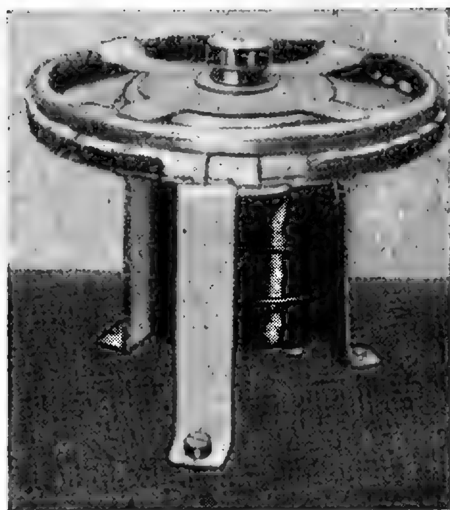


Рис. 8

Налаживание электрической части заключается в подборе наилучших данных усилителя, обеспечивающих необходимое усиление при незначительных искажениях и отсутствии самовозбуждения.

Налаживание оптической части заключается в следующем: прежде всего нужно разместить осветитель и первую линзу на таком расстоянии от зеркального колеса, чтобы передаваемое изображение было заштриховано световыми линиями совершенно равномерно. Между строками не должно оставаться темных линий, но они не должны также значительно перекрывать друг друга. Некоторое перекрытие приходится допускать, так как при такой несовершенной оптике получить резко очерченное световое пятно невозможно.

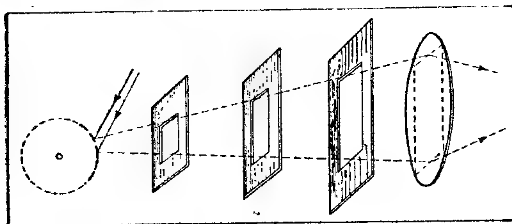


Рис. 9

Точное расстояние от зеркального колеса до передаваемого изображения необходимо также установить практически. Оно будет зависеть от размера негатива. Лучше всего между колесом и второй линзой поместить несколько непрозрачных рамок с прямоугольными вырезами. Отношение ширины прямоугольника к его высоте равно 4:3. В то время, как зайчик от одного зеркала входит в рамку, предыдущий должен выходить из нее. Помещая негатив в ту или другую рамку, мы можем передавать его либо целиком, либо какую-нибудь отдельную часть его.

Вторая линза располагается на таком расстоянии от колеса, чтобы на ней могли одновременно поместиться зайчики от двух соседних зеркал. На рис. 9 показано взаимное расположение зеркального колеса, ограничительных рамок и второй линзы.

Телепередатчик т. Ключарева является первой попыткой передачи изображений в любительских условиях. Однако, и в таком виде он представляет значительный интерес и может быть легко выполнен как отдельными любителями, так и кружками.

В частности, очень желательно иметь такие передатчики радиоклубам и кабинетам для демонстрационных целей.



Телевизоры ТК-1 продаются без инструкций

В начале этого года в магазины Москвы поступили для продажи катодные телевизоры типа ТК-1.

Однако, их цена (около 10 тысяч рублей) непомерно высока не только для индивидуальных радиозрителей, но и для многих общественных организаций. При этом, если в магазинах ВЭСО Снабсбыта он стоит 10 тысяч рублей, то в Москультторге цена почему-то повышена до 11,5 тысяч рублей.

Доставка телевизора покупателю на дом магазинами не производится, хотя он и весит несколько пудов.

Если покупатель все же благополучно доставит телевизор домой, то его ждет еще одно разочарование: никакой инструкции к нему не приложено. На задней стенке имеется надпись «фидер», но не только самого фидера и диполя, но даже их основных размеров и способов установки нет. Вместе с тем размеры диполя при приеме на укв имеют существенное значение.

Телевизор ТК-1 имеет 14 ручек управления, но никаких надписей под ними нет. Как включать его, как настраивать — неизвестно. Отсутствие инструкции может повести к гибели сложного и дорогого аппарата.

Магазины должны продавать эти телевизоры по единой государственной цене и прикладывать к ним диполь с фидером и подробную инструкцию с указанием способа включения и настройки всего устройства.

В. Л.

Первый катодный любительский телевизор в Москве

Радиолюбитель т. Корниенко закончил изготовление своего катодного телевизора и ведет регулярный прием Московского телецентра. Изображение имеет размер 10 × × 7,5 cm (кинескоп С-745). УКВ-приемник построен по супергетеродинной схеме с полосовыми фильтрами. Общее число ламп, входящих в телеприемник, включая приемник для звукового сопровождения, равно 20.

С.

Петров П. Л. (Курск).
Панков А. А. (Горький).
Пец Б. Д. (Казань).
Поляков А. А. (Черниговская обл.).
Рудник С. Я. (Киев).
Романов Б. Ф. (Баку).
...нов С. С. (Загорск).
...овский Г. С. (Горький).
...ников Н. А. (Ленинград).
...ян М. В. (Горький).
...нзе Я. П. (Ростов н/Дону).
...адико К. В. (Ленинград).
Сердюк Н. И. (Черниговская обл.).
Сурмекев Н. А. (Москва).
Стась В. В. (Тбилиси).
Савицкий Г. С. (Киев).
Синяков Е. Н. (Киев).
Сарибеков В. Г. (Тбилиси).
Сергеев Г. В. (Нальчик).
Садовой В. С. (Орджоникидзе).
Сутягин (Ташкент).
Семешкин Б. И. (Зарайск).
Симин Б. Н. (Одесса).
Солодухин И. Н. (Минск).
Скворцов В. А. (Киев).
Соколов С. М. (Смоленск).
Смоленский Г. М. (Симферополь).
Селин Н. И. (Днепропетровск).
Самойлов А. А. (Горький).
Стадниченко (Оренбург).
Султанов Г. И. (Уфа).
Тихий П. В. (Баку).
Труханов Ф. И. (Казань).
Тимофеев А. И. (Гомель).
Тхоржевский И. В. (Киев).
Тартаковский (Черкассы).
Тупиков В. И. (Одесса).
Тулузаков И. М. (Ташкент).
Тонков К. С. (Ярославль).
Тепляков А. Н. (Баку).
Тимофеев К. И. (Ленинград).
Успенский Г. С. (Борисоглебск).
Филимонов К. Н. (Ленинград).
Федышин Г. А. (Горький).
Филимоненко Г. М. (Киев).
Федоров Д. М. (Ленинград).
Федосеев В. Ф. (Гор...).
Фигурнов А. С. (...осковская обл.).
Хитров Б. ... (Томск).
Хуртин ... И. (Горький).
Хуторской Е. И. (Киев).
Хо...ский А. И. и Заикин ... М. (Орджоникидзе).
Хлевик Д. И. (Актюби...).
Харицкий И. А. (Черниговская обл.).
Цак С. Ф. (Куйбышев).
Чешуин Д. А. (Ивано...).
Черный А. А. (Свердловск).
Чесноков (Горький...).
Чайковский С. И. (Свердловск).
Чепурных Г. Г. (Казань).
Шмидт Г. П. (Воронеж).
Шаферов В. П. (Москва).
Штетка Я. Ф. (Новороссийск).
Шейнерман Е. И. (Киев).
Шишкин В. А. (Ленинград).
Шевченко Н. ... (Саратов).
Щенников Г. С. (Ташкент).
Энгельс А. М. (Горьковская обл.).
Январев Е. А. (Тирасполь).
Ярумский Е. В. (Гомель).
Яцын Л. Н. (Киров).

Яковенко С. А. (Киев...
Якобсон В. Э. (Боро...

ПРЕМИИ ПО...
ДЕТСКОГО ТЕ...

Первая премия

Химиченко Б. (Киев) — ...

Вторая премия — набор де...

Победимскому И. и Ш... (Москва) — измерительный г...

Лерману А. (Киев) — 10-ламп...

Третья премия — набор деталей

Афанасьеву В. (Энгельс) — ... радиола с экспандером.

Катукову В. (Ленинград) — пу... почной наводкой.

Кирюхину Л. (Казань) — радиол...

Четвертая премия — фотоаппар... «Фотокор» с принадлежностям...

Васякину П. (Казань) — радиоустано...

Дружинину Д. (Саратов) — 5-ламп... супер.

Максимову Ю. (Саратов) — супер с эк...дером.

Пятая премия — фотоаппарат «Фотокор»

Заречину А. (Ленинград) — автоматический фотоаппарат.

Вилкову Г. (Саратов) — всеволновый приемник 2-V-2.

Нагаеву Г. и **Васякину П.** (Казань) приемник 1-V-1 с кнопочной настройкой.

Тулупову Б. (Саратов) — 9-ламповый супер.

Демкину В. (Минск) — звукозаписывающий аппарат

Шестая премия — набор деталей на 100 руб.

Потапову Ю. (Саратов) — всеволновый приемник.

Комендантову А. и **Осипову А.** (Ленинград) пушка с автоматической наводкой.

Шестаковичу А. (Курск) — супер РФ-7.

Чупрунову Г. (Ташкент) — всеволновый супер.

Качинскому В. (Ворошиловск) — РФ-7.

Голяеву В. (Москва) — велосипедный приемник.

Дементьеву Л. (Боровичи) — радиола.

Нурмухаметову Р. и **Нигматулину Р.** (Казань) — телевизионный приемник.

Волкову Е. (Горький) — приемник Р...

Зубилевичу Л. (Москва) — приемник...

Еретник З. (Ереван) — всеволн...

— фотоаппарат «Турист»

х.нодар) — радиола.
Ворошиловск) — приемни
эошиловск) — РФ-1.
нбург) — радиола.
Иваново) — супер.
Ворошиловск) — РФ-1.
Ереван) — коротковолновый

ленинград) — прожектор с ав-
наводкой.
у (Горький) — звукозаписываю-

В. (Ленинград) — фонтанчик с
ом.
дку ДТСХС (Воронеж) — ко-
вляемый по радио.
-ову Ю. (Ленинград) — катер, уп-
по радио.
ском**у П.** (Алма-Ата) — радиола.
ну Н. (Ростов н/Дону) — приемник

ГРАМОТЫ ПО РАЗДЕЛУ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА

анасьеву (Казань).
одскому М. (Тбилиси).
твинову М. (Ленинград).
огатыреву В. (Москва).
ерникову К. (Рязань).
Березнюк Ю. (Горький).
Бельман А. (Чернигов).
Беляеву С. (Ленинград).
Болонину Ю. (Рязань).
Бубнову В. (Одесса).
Белоклоков И. (Ростов н/Дону).
Баранову А. (Воронеж).
Васильеву А. (Ростов н/Дону).
Витанскому И. (Харьков).
Воронову В. (Ленинград).
Васякину П. (Казань).
Воронцову Н. (Ветлуга).
Герасимову Д. (Ленинград).
Горбачеву Б. (Таганрог).
Губскому П. (Ростов н/Дону).
Гриневичу О. (Ленинград).
Голубович Л. (Горький).
Дорофееву В. и **Новошилову Г.** (Казань).
Ермакову В. (Воронеж).
Изойтко В. (Ленинград).
Ильюхину В. (Ташкент).
Иванову В. (Воронеж).
Клязик (Полтава).
Кузьмин А. (Тула).
Ковалевскому (Ташкент).
Комендант Ху А. (Ленинград).
Курчатову В. (Краснодар).
Костину М. и **Тишкину А.** (Москва).
Коржеву Б. (Ворошиловск).
Кречок П. (Полтава).
Костяшову В. (Москва).
Кораблеву Л. (Горький).
Клещинскому Р. (Ленинград).
Котукову, Осипову, Заречину (Ленинг
Кузьмину, Голикову, Сергееву (Ки-
Козулину и **Зверину** (Ветлуга).
Лобанову В. (Ташкент).
Ленишевой О. (Ленинград).
Малинину А. (Ленинград).
Меркулову Ф. (Ашхабад).
Морозову К. (Орджоникидзе).
Макаренко И. (Ташкент).
Магаюкову А. (Сталино).
Масляеву Н. (Рязань).
Марченко (Уфа).
Магкову Л. (Ветлуга).
Нестерову В. (Ленинград).
Нейтур С. (Москва).
Нестерову Н. (Ростов н/Дону).
Нагаеву Г. (Казань).
Начматулину (Казань).
Павлову Н. (Рязань).
Парадня Любе (Москва).
Подчашинскому В. (Киев).
Попову В. (Оренбург).
Попову Е. (Пятигорск).
Петропавловскому Л. (Казань).
Паллон Ю. (Воронеж).
Рубцову А. и **Волкову Е.** (Горький).
Разумову А. (Ветлуга).
Сараджеву Ю. (Тамбов).
Сенкевичу А. (Актюбинск).
Сапоненко Р. (Воронеж).
Славину Е. (Казань).
Соколову А. и **Лютецкому О.** (Казань).
Терентьеву С. (Воронеж).
Федорову А. (Ленинград).
Хорошайло Е. (Краматорск).
Хомченко Б. (Ростов н/Дону).
Херaскову Н. и **Евсееву В.** (Ленинград)
Цареградской Н. (Ленинград).
Цирульникову и **Сапроненко** (Ленинград)
Черепанову А. (Ветлуга).
Чиликину В. (Ростов н/Дону).
Шмелеву П. и **Кочуренко М.** (Павловск. Воронеж. обл.).
Шевцову А. (Липецк).
Штицберг А. (Горький).
Шиллер И. (Ленинград).
Шабалину (Казань).
Юткину М. (Баку).
Ягодкину и **Цирульникову** (Ленинград).

Отв. редактор **О. Елин** Техн. редактор **А. Слуцкин**

Государственное издательство литературы по вопросам связи и радио

Адрес редакции: Москва, Центр, Петровка, 12, тел. К 1-67-65

дано в набор 31/III 1939 г. Подписано к печати 25/VI 1939 г. Уполн. Главлита А-13888
№ 1438. Тираж 66 000. Объем 4 п. л. В 1 п. л. 93500 зн. Формат бумаги 70×105[1]/16

Журнальная типография ГОНТИ. Москва, Денисовский пер., 30. Зак. № 702

ПРИКАЗ № 96 ОТ 9 МАРТА 1939 г.

Об организации 5-й Всесоюзной заочной радиовыставки

1. 5-ю Всесоюзную заочную радиовыставку провести с мая 1939 г. по май 1940 г.

Прием описаний начать с июня 1940 г.

2. Включить в условия выставки, наряду со свободным приемом экспонатов на любые темы радиолюбительского творчества, конкурс на разработку радиодеталей и радиоаппаратуры по заданиям промышленности.

3. Ассигновать на расходы по завершению работы 4-й заочной радиовыставки и расходы по 5-й заочной радиовыставке в 1939 г. 36 000 руб.

4. В ознаменование 15-летия радиолюбительского движения провести осенью текущего года Всесоюзное совещание лучших активистов радиолюбительского движения и лучших конструкторов—участников 4-й заочной радиовыставки.

Созыв совещания приурочить к открытию Всесоюзной юбилейной выставки радиолюбительского творчества, основными экспонатами которой должны быть лучшие конструкции 4-й заочной радиовыставки.

5. В порядке подготовки к Всесоюзной юбилейной выставке провести сбор новых конструкций с предварительным отбором их на местных городских радиовыставках.

6. Для участия в подготовке к Всесоюзной юбилейной радиолюбительской выставке 1939 г., проведения местных выставок и подготовки 5-й заочной радиовыставки — продлить полномочия созданных на местах выставкомов и жюри.

7. Для руководства работой по подготовке к 5-й заочной радиовыставке утвердить Выставочный комитет в составе т. т. Бурлянд (председатель), Покрасова (зам. председателя), Байкузова, Балашова, Гартмана, Гиршгорна, представителя 5-го Главного управления, НКСвязи, ЦДТС, Союзтехрадио и Всекопромсовета.

8. Предложить выставкому 5-й Всесоюзной заочной радиовыставки к 15 марта представить на утверждение Всесоюзного радиокомитета Положение о 5-й Всесоюзной заочной радиовыставке и состав ее жюри.

Председатель

Всесоюзного комитета по радиофикации и радиовещанию при СНК СССР

Стуков

Цена 1 руб.

СПИСОК
РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

№ п/п	Местонахождение радиостанции	Позывные	Мощность kW	Длина волны m	№ п/п	Местонахождение радиостанции	Позывные	Мощность kW	Длина волны m
1	Москва им. Коминтерна	РВ-1	500	1744	38	Москва — ВЦСПС	РВ-49	100	531
2	Баку	РВ-8	35	1500	39	Челябинск	РВ-72	10	519,9
3	Новосибирск	РВ-76	100	1379	40	Астрахань	РВ-35	10	501,7
4	Якутск	РВ-62	10	1321,6	41	Фрунзе	РВ-6	2,5	493,4
5	РЦЗ	РВ-43	100	1293	42	Смоленск	РВ-24	10	491,8
6	Киев	РВ-87	100	1209,6	43	Пятигорск	РВ-18	1	491,8
7	Иркутск	РВ-14	15	1209,6	44	Абакан	РВ-68	2,5	486,2
8	Ташкент	РВ-11	20	1170	45	Куйбышев	РВ-16	10	480
9	Ленинград	РВ-53	100	1107	46	Владивосток	РВ-32	10	472,4
10	Тбилиси	РВ-7	35	1060	47	Мурманск	РВ-79	10	463
11	Минск	РВ-10	35	1030	48	Сталинград	РВ-34	10	463
12	Махач-Кала	РВ-27	4	958	49	Караганда	РВ-46	1	463
13	Чебоксары	РВ-74	5	943	50	Александровск-Сахалин	РВ-38	2	453,2
14	Нальчик	РВ-51	1	920,2	51	Иваново	РВ-31	10	449,1
15	Красноярск	РВ-66	1	900	52	Грозный	РВ-23	1	443,8
16	Турткуль	РВ-81	2	900	53	Казань	РВ-17	10	437,3
17	Саратов	РВ-3	20	882	54	Элиста	РВ-48	2,5	426
18	Хабаровск	РВ-54	10	882	55	Харьков	РВ-4	10	415,5
19	Игарка	РВ-85	2	882	56	Саранск	РВ-65	1	408,7
20	Улан-Удэ	РВ-63	10	857	57	Орджоникидзе	РВ-64	10	400,5
21	Сталинабад	РВ-47	2	857	58	Ижевск	РВ-78	4	391,1
22	Архангельск	РВ-36	10	843	59	Сталино	РВ-26	10	386,6
23	Ашхабад	РВ-19	10	824,2	60	Курск	РВ-58	2,5	373,4
24	Ереван	РВ-21	10	811	61	Симферополь	РВ-73	10	342,1
25	Свердловск	РВ-5	40	800	62	Иошкар-Ола	РВ-61	1	337,8
26	Петрозаводск	РВ-29	10	779	63	Днепропетровск	РВ-30	10	328,6
27	Ойрот-Тура	РВ-83	1	769	64	Энгельс	РВ-55	1	320,2
28	Чита	РВ-52	20	759	65	Калинин	РВ-71	2,5	312,8
29	Ростов-Дон	РВ-12	20	759	66	Одесса	РВ-13	10	309,9
30	Алма-Ата	РВ-50	10	741	67	Чернигов	РВ-86	4	296,2
31	Воронеж	РВ-25	10	725,5	68	Ленинград	РВ-70	10	288,6
32	Уфа	РВ-37	10	688	69	Краснодар	РВ-33	1	285,7
33	Оренбург	РВ-45	1	650	70	Тирасполь	РВ-57	10	280,9
34	Сыктывкар	РВ-41	1	635,6	71	Винница	РВ-75	10	274
35	Омск	РВ-44	1	635,6	72	Хабаровск	РВ-15	20	70,2
36	Горький	РВ-42	10	576,9	73	Москва — ВЦСПС	РВ-59	20	25
37	Киев	РВ-9	35	539,6	74	Москва	РВ-96	100	19,76

ЛЕСНОЙ ЕР.61 №9.127
КЕТСЬУ Н.Г. РАДКСФР
20 1.6